Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch

der

k. k. Bergakademien

zu

Leoben und Schemnitz

und der

k. k. Montan-Lehranstalt zu Přibram.

XIII. Band.

(Als Fortsetzung des Jahrbuches der k. k. Montan-Lehranstalt zu Leoben.)

Redakteur:

Johann Grimm,

k. k. Oberbergrath, Director der k. k. Montan-Lehranstalt zu Přibram.

Mit mehreren in den Text gedruckten Figuren und 8 lithographirten Tafeln.

Wien.

In Commission bei Tendler und Comp.

(Carl Fromme.)

1864.

Berg- und Hüttenmännisches

Jahrbuch

der

k. k. Bergakademien

zu

Leoben und Schemnitz

und der

k. k. Montan-Lehranstalt zu Přibram.

XIII. Band. 1863

(Als Fortsetzung des Jahrbuches der k. k. Montan-Lehranstalt zu Leoben)

Redakteur:

Johann Grimm,

k. k. Oberbergrath, Direktor der k. k. Montan-Lehranstalt zu Přibram.

Mit mehreren in den Text gedruckten Figuren und 8 lithographirten Tafeln.

Wien.

in Commission bei Tendler und Comp. (Carl Fromme.)

1864.

Druck der k. k. Hofbuchdruckerei von Gottlieb Haase Söhne in Prag.

Abhandlungen

und

Aufsätze

Berg- und Hüttenmännischen Inhaltes.

Inhalt.

Abhandlungen und Aufsätze berg- und hüttenmännischen Inhalts.

Die k. k. Montan-Lehranstalten betreffend.

I.

Betrachtungen

über die

Bedingungen,

unter welchen die

Benützung der Salzlager

mittels Werkswässerung

vortheilhaft ist.

Von

Franz Ritter von Schwind,

k. k. Sektionsrathe.

Das Salz [1]) kömmt natürlich bisweilen in solcher Reinheit vor, daß es, so wie es ist, für den Genuß tauglich gehalten wird (was freilich von individuellem Geschmacke bedingt ist), also nur mehr bergmännisch gewonnen und zerkleinert werden darf, um als Handelswaare zu gelten. [2])

Eine Verunreinigung von 5, ja von 10 pCt. dürfte als Grenze dieser handelsrechten Salzart bezeichnet werden.

Solches Salz heißt: Steinsalz (auch Krystallsalz); aber nicht alles, was Steinsalz heißt, besitzt den geschilderten Grad der Reinheit.

---

[1]) Unter dem Worte Salz begreifen wir hier jene sehr verschiedenartige Mengung von im Wasser löslichen Salzen, in denen das salzsaure Natron so weit vorherrscht, daß das Ganze als die bekannte unentbehrliche Würze der menschlichen Speise dienen kann.

[2]) Es kann rentabel erscheinen, auch genießbares Steinsalz vorerst im Wasser zu lösen, und durch Abdampfen neu herzustellen, wie in manchen Bohr-Salinen.

Die unlöslichen (tauben) Bestandtheile sind hauptsächlich Thon, Sand und Gips — letzterer in so weit er im Uibermaße vorhanden ist, also ungelöst bleibt.

Durch reichlicheres Auftreten dieser tauben Gemengtheile geht das Steinsalz in Haselgebirge über, und man könnte eine Abgrenzung beider Begriffe etwa bei 60 pCt. Salzgehalt aufstellen.

Alle solche Salzvorkommen (unter 90 bis 95 pCt.), demnach die ärmeren Steinsalze und das Haselgebirge müssen durch eigene Operationen vom Tauben befreit (geschieden) werden, und hiezu ist im Großen kein anderes Mittel bekannt, als daß man sie im Wasser auflöset, die so entstandene Sole vom Bodensatze klar abzieht, und sofort das Wasser durch Abdampfen wieder entfernt.

Die Arbeiten der Salzbereitung zerfallen demnach in zwei große Gruppen:

die Verwandlung der ursprünglich unreinen Salzvorkommen in Sole und die Versiedung der letzteren zu Salz.

Die Natur hat örtlich auch die ersteren dieser Geschäfte übernommen und auf eine Art gelöset, die wir ihr leider noch nicht abgelauscht haben; sie gibt uns Quellsolen von größerem oder geringerem Halte, zu denen nothwendig das Meer gerechnet werden muß.

Wo aber dies nicht der Fall ist, wo die unreinen Salzlager künstlich ausgelaugt werden müssen, dort bildet diese Operation die Aufgabe des Salzbergbaues, im Gegensatze zum Salzhüttenbetriebe.

Der Salzbergbau oder der Bergbau auf Salzthon, den wir, weil er zu bergmännischen Arbeiten das Wasser zu Hilfe nimmt, karakterisirend den Verwässerungsbau nennen wollen, wie er seit einem halben Jahrtausende in den Alpen Tirols, Salzburgs, Oesterreichs und Steiermarks sich entwickelt hat und neuester Zeit am nördlichen Abhange der Karpathen begonnen worden ist, diese höchst eigenthümlichen und kolossalen Unternehmungen wollen wir hier zum Gegenstande einer eingehenden Erwägung machen.

Ausgeschlossen ist also hier der Bau auf reinem Steinsalze, ausgeschlossen die Gewinnung natürlicher Solen und alle Arten von Salzsiedereien, zu denen die Seesalinen und jene merkwürdigen Selbstkokturen gehören, wo die Natur beides, das Auslaugen und

Versieden, übernommen hat, und dem Menschen blos das Sammeln überließ.

Es ist nothwendig, hier eine kurze Schilderung der Benützungsart einzuschalten.

In allen Fällen wird theils mit dem Eisen, theils durch die auflösende Kraft des Wassers ein saalartiger Raum ausgehöhlt, in den man von oben eintreten und Wasser zulassen kann, während er nach unten mit einem tieferen Tagstollen kommunizirt, welche letztere Verbindung aber wasserdicht verschlagen wird und nur ein Rohr mit Pipe offen läßt, um die gewonnene Sole ablassen zu können.

Eine solche Anlage heißt „ein Werk," ein System solcher Werker, welche vertikal zwischen demselben Anwässerungs- und Ablaß-Stollen situirt sind, bilden eine Etage, und es kann der Ablaß-Stollen einer Etage natürlich zugleich Anwässerungs-Stollen der nächst tieferen Etage sein.

Füllt man nun ein solches Werk mit Wasser, so wird dieses das Salz in sich aufnehmen, und die tauben Bestandtheile auf den Boden fallen lassen, es wird also sowohl der Plafond (Himmel), als der Werksboden nach der Wässerung höher liegen, als vor derselben — der hohle Werksraum wird gestiegen sein. Gleichzeitig fand eine Lösung am Umfange (Ulm) statt, und es trat also auch eine Erweiterung ein.

Dies alles kann nach jedem Ablassen der so gewonnenen Sole in jedem Werke mit großer Evidenz wahrgenommen werden, und ist durch Jahrhunderte her konstatirt.

Die Gesammtwirkung solcher auf einander folgenden „Werks-Wässerungen" muß demnach die Aushöhlung einer Art stumpfen Kegels sein, der auf seiner kleineren Fläche steht, und der statt des Haselgebirges nur mehr den Thon, Gips und dergleichen (Laist) enthält, so daß der eigentlich leere Werksraum immer wieder ein saalartiger (oft einige Joch großer, 1—2 Klafter hoher) Raum bleibt, in dem wieder gewässert werden kann.

Da die Operation von der Möglichkeit bedingt ist, das Wasser vom oberen Stollen ein- und die Sole auf den untern Stollen abzulassen, so kann ein solcher „Verwässerungskegel" nicht unter den Ablaß- und nicht über den Anwässerungs-Stollen reichen, und es ist somit seine vertikale Erstreckung inner dem Saiger-Abstand bei-

der Stollen, oder der „Dicke der Etage" beschränkt, die gewöhnlich mit ungefähr 20 Klaftern angelegt wird.

Die horizontale Ausdehnung strebt man zwar elliptisch oder kreisrund anzulegen, da sie aber fortwährend durch die Einwirkung des Wassers geändert wird, welche auf die ungleich gesalzenen Stellen auch eine sehr ungleichförmige ist, so erhält ein solches Werk mit dem Fortschreiten des Versiedens sehr willkürliche Gestalten mit weit reichenden Ausschneidungen und Rücklassungen tauber Keile, und wenn auch durch Verdämmen und Schrämmen Mittel zu Gebote stehen, solche Unregelmäßigkeiten zu vermindern, so sind doch diese Mittel zu theuer und zu zeitraubend, um davon einen ausgedehnten Gebrauch zu machen.

Bedenkt man nun, daß solche mißgestaltete Körper sich nie berühren dürfen, folglich auf ihre Erweiterung rechnend, schon anfangs sehr weit auseinander gelegt werden müssen, so erhält man die erste Vorstellung, daß in jeder Etage schon sehr viel Gebirge zwischen den Werken unbenützt zurückbleiben müsse.

Stellt man sich aber weiters zwei solche Etagen übereinander vor, so erhellet die Nothwendigkeit, zwischen jedem Werke und dem nächst darüber liegenden abermals eine „Feste" unbenützt zu lassen, um das in einander Brechen der Werker zu verhüten, und es beträgt dieses Aufgeben wieder $^1/_3$ oder $^1/_4$ des gegebenen Schatzes.

Uiberdieß gelingt es, besonders in reichem, leichtlöslichem Gebirge bei weitem nicht immer, die ganze beabsichtigte Höhe des Verwässerungskörpers zu versieden, sondern es treten sehr oft Brüche ein, bevor man den Himmel in das Niveau des Anwässerungs-Stollens bringt, und ein solcher Bruch setzt nicht nur der Benützung des gebrochenen Werkes eine Gränze, sondern er gefährdet oft die ganze Umgebung und verbietet die Wässerung oder Werksanlage ober, unter und neben einer solchen gefährlichen Stelle.

Alle diese Hindernisse zusammengenommen bewirken soviel, daß der Ausspruch nicht mehr überraschen kann: man müsse zufrieden sein, wenn man $^1/_{10}$ des vorhandenen Salzes zur Benützung bringt, und $^9/_{10}$ ungewonnen zurückläßt.

Es gibt ausgedehnte Reviere, in denen der benützte Antheil ein weit kleinerer Bruchtheil ist, und man erkennt hieraus, daß der Verwässerungsbau wahrhaft verschwenderisch mit dem Naturschatze umgehe.

Es kann ein solches Gebaren, wenn man den Schatz für unerschöpflich hält, einige Rechtfertigung in der Wohlfeilheit der Solengewinnung finden, aber einerseits ist diese Unerschöpflichkeit bei Weitem nicht überall vorhanden, und unsere Nachkommen dürften ein ganz anderes Urtheil fällen; anderseits wird aber diese räumliche Verschwendung eine reiche und nachhaltige Quelle pekuniärer Verluste.

Dies wird man allgemein zugeben, wenn man bedenkt, welche Menge von Aufschlußbauten angelegt und inne gehalten werden müssen, um eine einzelne Etage auszunützen, und daß mit allen diesen Auslagen nur $^1/_{10}$ (und weniger) dessen gewonnen wurde, was zu gewinnen war; denn es folgt daraus unabweislich, daß zu einem bestimmten Umfange der Benützung 10 (und mehr) fach mehr Strecken eröffnet und ingehalten werden müssen, als, nach der Masse des erschlossenen Naturschatzes beurtheilt, absolut nothwendig gewesen wäre.

Füget man dieser Betrachtung noch bei, daß selten mit der Ausbenützung einer Revier zugleich die Arbeiten in derselben aufhören, daß man fast überall, insbesondere an den Gränzen des Lagers mit Wassereinbrüchen in Kollision kömmt, welche nachhaltig kostspielige und gefährliche Arbeiten erfordern, daß in den gebrochenen Wehren oft unheilbare Wunden für alle künftigen Abbaue zurückbleiben, so wird man sich weniger darüber wundern, daß bei allen Salzbergen, ungeachtet die eigentlichen Arbeiten zur unmittelbaren Solengewinnung sehr geringfügig sind, doch sehr zahlreiche Personale bestehen, um des großartigen Baues Herr zu bleiben und allen Gefahren die Spitze bieten zu können, die mit dem Fortschreiten der Benützung sich an Zahl und Größe vermehren, und fast stets bleibende, aller Nachzeit zur Last fallende sind.

Gewiß ist also der Ausspruch begründet, daß der Verwässerungsbau, auch wo er fehlerlos geführt wird, ein sehr verschwenderischer an Salz und an Geld sei und ungeachtet aller Fortschritte bleiben werde.

Diese Erwägung führt auf die wichtige Frage, ob und unter welchen Bedingungen die hier geschilderte Salzgewinnungsart, welche wir mit dem Namen Werkswässerung bezeichnen, nothwendig sei, und ob und unter welchen Bedingungen sie durch eine andere ersetzt werden könne? — und es ist, um diese Frage zu beantworten,

vorangehend die **Aufgabe** selbst zu zergliedern, welche jede Art von Salzgewinnung zu lösen hat.

Die Aufgabe nun: diese Art von Salzstöcken oder Lagern zu benützen, oder in genußtaugliches, handelbares Salz zu verwandeln, zerfällt, so weit sie dem Sude vorangeht, in einige deutlich unterscheidbare Operationen:

1. Wir müssen uns zu denselben einen Zutritt eröffnen, wir müssen **aufschließen**.

2. Es muß das Salz dem Lager entnommen, es muß „**gewonnen**" werden.

3. Es muß von seinen tauben Beimengungen **geschieden**, und so lange hiezu kein anderes Verfahren bekannt ist, in Sole verwandelt, oder **verwässert** werden.

4. Es muß endlich zur Sudhütte **transportirt** werden.

5. Hängen sich noch fast in allen Fällen jene Arbeiten daran, welche zur Sicherung der im Berge ausgearbeiteten Hohlräume nothwendig werden, um den Fortbetrieb des Baues nicht zu gefährden.

Und nun wollen wir sehen, wie diese Aufgaben zu erfüllen sind.

ad 1. **Aufschluß** muß unter allen Umständen sein, und es genügt, sich auf das früher Gesagte zu berufen, daß die zu diesem Ende nothwendigen Bauten und deren Instandhaltung um so einfacher also wohlfeiler ausfallen werden, je vollständiger die Ausnützung des Naturschatzes selbst ist.

Denn, wenn man nur $^1/_{10}$ des in einem Reviere vorhandenen Salzes zu Nutzen bringt, so muß man 10 gleich große Reviere aufschließen und abbauen, um das Salz zu erhalten, welches bei vollständiger Benützung das erste Revier hätte geben können.

Mit einem Worte: je vollständiger die Benützung des Lagers ist, desto einfacher fallen die Aufschließungsbaue aus.

Es gehören hiezu nicht nur die Zutritts-Gallerien, Stollen, Schächte 2c., sondern eine Menge daranhängende Bauten, und es ist wohl zu bemerken, daß jeder zweite Zubau schwieriger und theurer wird als der erste, weil man das Lager angreift, wie es sich darbietet, nämlich von oben, und weil daher jede Ausdehnung des Baues nach unten weiset, wo also die Stollen länger und die Schächte tiefer werden.

Wohlgemerkt, daß fast nie der neue Zubau den alten entbehrlich macht, sondern der frühere fast in allen Fällen ganz oder größtentheils mitgeschleppt werden muß.

Nach allem dem kann gesagt werden, daß die Werkswässerung einen unverhältnißmäßig großen Aufwand an Aufschließungskosten erfordere.

ad 2. In dem Gewinnen des Salzes liegt einer der größten Vortheile der Werkswässerung.

Man gewinnt auf diesem Wege das Salz ohne das Taube fast kostenlos, und profitirt daher vergleichsweise um so mehr, je ärmer das Gebirge ist, denn je mehr Taubes vorhanden ist, desto größer wäre die für den eigentlichen Zweck fruchtlose Arbeit, wenn man das Haselgebirge gleich einem andern Gesteine durch mechanische Arbeit (Schrämmen, Sprengen oder dergleichen) für die weitere Verwendung losbrechen wollte.

Hier liegt also eine Gränze, weil Wohlfeilheit des Gewinnes mit dem Reichthume des Salzes wächst, so daß dieses Verhältniß, wenn auch nicht für sich allein, doch in Verbindung mit anderen Umständen die Entscheidung auch zu Ungunsten des Verwässerungsbaues wenden könnte.

Es ist also die relative Armuth des Gebirges eine der Bedingungen der Vortheilhaftigkeit der fraglichen Werkwässerung.

Um einiges Maß zu erhalten, konstatiren wir hier, daß die Kubikklafter Haselgebirge, wenn man das varirende spezifische Gewicht der tauben Bestandtheile und des Salzes durchschnittlich mit mit 2,1 ansetzt, ein Gewicht habe von

$$216 \times 56{,}4 \times 2{,}1 = 255{,}83 \text{ Ztr. oder rund } 250 \text{ Ztr.}$$

Hätte man reines Salz, so würde eine solche Kubikklafter hinreichen, um 925 Ztr. oder 1350 Kubikfuße gesättigte Sole zu geben, denn 100 Pfd. Salz geben mit 270 Pfd. Wasser 370 Pfd. Sole, und da ein Kubikfuß solcher Sole $= 56{,}4 \times 1{,}204 = 67{,}9$ oder rund 68 Pfd wiegt; so geben 100 Pfd. Salz $\frac{370}{68} = 5{,}5$ Kubikfuße Sole, und es geben 250 Ztr. 1375 Kubikfuße Sole.

Wir setzen dafür die runde Zahl 1350.

Erwägt man, daß der Sudprozeß zur Stellung eines Zentners Sudsalzes statt der rechnungsmäßig erforderlichen 5,5 Kubikfuß

Sole wenigstens 6 Kubikfuße bedarf, so ersieht man, daß aus einer Kubikklafter reinen Steinsalzes $\frac{1350}{6} = 225$ Ztr. Sudsalz erhalten werden können.

Diese Relation gestattet nun schon einen Blick in die ökonomischen Verhältnisse; denn es ist ganz klar, daß man auf eine Kubikklafter Steinsalz 2 fl. 25 kr. verwenden darf, damit auf jeden Zentner ersottenen Salzes je Ein Kreuzer entfalle, und daß ein sechsfach höherer Aufwand, also 13 fl. 50 kr. pr Kubikklafter erst den Preis eines Kubikfußes Sole um Einen Kreuzer alterire.

Es wird hierauf wiederholt zurückgekommen werden; aber jetzt schon muß es auffallen, daß bei Solenpreisen von 4 und 7 kr. pr. Kubikfuß noch eine Auslage von 54 bis 100 fl. pr. Kubikklafter Steinsalz gerechtfertigt wäre!

Hat man unreines Gebirge, so ändern sich alle diese Werthe genau nach dem Prozentgehalte am Salz, und wenn man diesen mit dem Buchstaben m, der immer einen echten Dezimalbruch vorstellt, bezeichnet, so hat man:

Die Solenmenge, welche eine Kubikklafter Gebirge gibt = 1350 m Kubikfuß, die Salzmenge, welche daraus ersotten werden kann = 225 m Ztr.; der Preis, den man auf sie wenden kann, um die Sole im Ztr. Salz um Einen Kreuzer zu stellen = 2,25 m fl., und um die Gestehungskosten eines Kubikfußes Sole für Einen Kreuzer zu erhalten = 6 × 2,25 m = 13.5 m fl.

Je reicher daher das Gebirge ist, desto größer sind die Kosten, welche der Vergleich mit dem Wässern gestattet, und es kann daher im Allgemeinen ein Verlassen der Werkswässerung bei reicherem Gebirge leichter vortheilhaft werden, als bei armen.

Diese Ziffersätze sind allgemein wahr, man muß jedoch fest im Auge halten, welche Auslagen sie umfassen.

Es ist nämlich die karakteristischeste Eigenschaft der Werkswässerung, daß mit der Operation des Verwässerns beinahe alle jene Aufgaben zugleich und vollständig gelöset sind, die oben aufgezählt wurden.

Denn das Wasser gewinnt nicht nur das Salz, sondern es scheidet dasselbe zugleich vom Tauben, und man könnte fast sagen, daß hiemit auch der Transport zur Sudhütte vollbracht sei, in so ferne die gewonnene Sole unter den gewöhnlichen Um-

ständen fast kostenlos dahin fließt. Daß dieß bei anderen Betriebsweisen nicht der Fall ist, bildet den Hauptunterschied, und eben deßhalb müssen die einzelnen Aufgaben auch einzeln betrachtet werden.

Wir schließen die Betrachtung über das Gewinnen des Salzes auf dem Wege des Verwässerns im Werke mit der Bemerkung, daß sie für sich betrachtet, die wohlfeilste ist und bleiben wird, daß sie aber die Hauptursache der schlechten Ausbenützung der Reviere, folglich der vielfach größeren Ausdehnung der Baue und außerdem oft der Anlaß von Unglücksfällen ist, die nur mit ungeheuren Kosten in ihren Schranken gehalten werden können.

Hieher gehören speziell alle Kosten, welche auf Beschränkung der Werker gegen einander aufgewendet werden müssen, die „Verdämmungen," und es werden diese Kosten mit dem Reichthume des Gebirges wachsen, weil in reicherem Gebirge leichter Ausschneidungen eintreten.

ad 3. Das Scheiden des Salzes vom Tauben weiß man bisher nicht anders als mittelst Auflösung im Wasser zu bewirken, gleichgiltig ob das Gebirge auch mittels Wasser gewonnen oder ob es etwa mittels Sprengen oder anderen mechanischen Arbeiten dem Schooße der Berge entnommen worden wäre.

Diese Operation wird stets an sich wohlfeil bleiben, aber sie ist es, welche nachmals die Kosten des Siedens bedingt, so lange man nicht Sole in den Handel setzen kann.

Diese Operation wird bei der geschilderten Werkswässerung (wie erwähnt) gleichzeitig und an demselben Punkte mit dem Gewinnen vollzogen, und darf daher bei diesem als kostenlos betrachtet werden.

Nur bei sehr armem Gebirge und insbesondere in den ersten Stadien der Werksbenützung tritt ein Theil der Sole befeuchtend in eine Verbindung mit dem vorhandenen Thone des umgebenden Gebirges, und bringt auf diese Weise Raumverengungen hervor, welche nöthigen, große Auslagen zu Beseitigung des nassen Tauben (Laistes) einzuleiten, sogenannte „Säuberungen".

Alle derartige Kosten, welchen oft ein eigenes zahlreiches Personale gewidmet ist, fallen mit Recht auf das Scheiden im Werksraume, wie es bei der Werkswässerung Regel ist.

Wäre das Gebirge mechanisch losgelöset (gewonnen) worden, so müßten eigene Anstalten errichtet werden, zu denen es mit Kosten geliefert und in denen es abermals mit Kosten aufgelöset und in Sole verwandelt würde.

Diese Kosten sind daher im Vergleiche zum Verwässerungsbaue ganz neu hinzukommend; welche höchstens mit den oben erwähnten „Säuberungskosten" in Vergleich zu stellen wären.

Die Größe solcher Kosten läßt sich allgemein gar nicht beurtheilen, aber es läßt sich erkennen, daß sie um so kleiner ausfallen, je reicher das Gebirge ist, denn man hat um so weniger Taubes zu transportiren, und es wird dieses Taube in den Lösungs-Apparaten um so weniger Hindernisse des Lösens, und Auslagen auf Beseitigen veranlassen.

Es wird sich daher im Ganzen auf den Schluß beschränkt werden müssen, daß auch hinsichtlich der dritten Aufgabe, des Scheidens, oder Solebildens eine Abweichung vom bisherigen Vorgange um so eher Gewinn bringen kann, je reicher das vorhandene Gebirge ist.

ad 4. Wir kommen zum Transporte, und erachten hier eines der wirkunsreichsten Glieder zu erkennen.

Auch den Transport besorgt, wie schon erwähnt, die bisherige Werkswässerung gleichzeitig und fast kostenlos, denn die Solenleitungen sind ungemein dauerhaft, und was ist einfacher, als eine Pipe zu öffnen und die Sole von selbst bis in die Pfanne rinnen zu lassen?

Die einzige Bedingung dieses vortrefflich ökonomischen Vorganges ist die, daß der Abfluß auch möglich sei, daß also die Pfannen niedriger als das Stollenmundloch, dieses niedriger als die Ablaßpipe des Werkes liege, in dem die Sole entstand, und der Ablaß wieder niedriger, als der Einfluß in das Werk.

Es liegt also in den Niveau-Verhältnissen ein bestimmendes Moment für die Wahl der Betriebs-Methode, und zwar ein außerordentlich wichtiges.

Es wurde bei der Schilderung der Werkwässerung angenommen, daß jedes Werk vertikal zwischen zwei Stollen situirt sei, auf deren unterem, dem Ablaßstollen, die Sole abfließen könne.

Diese günstige Lage ist nicht immer vorhanden.

Schon beim Beginn der Salzbergbaue war es nicht so, denn man arbeitete sich von oben in den Salzstock hinein, kam also

früher zur Solenbildung, als zur Herstellung eines zweiten, dritten ꝛc. tieferliegenden Stollens, und war durch Jahrhunderte genöthigt, zu „schöpfen,“ das heißt, die entstandene Sole mit Zugeimern dort hinaus zu schaffen, wo man das Wasser in das Werk gelassen hatte, also sie wenigstens auf das Niveau des Anwässerungsstollens zu heben.

So übermäßig aufgeschlossen im Allgemeinen die österreichischen Salzberge genannt werden müssen, so ist doch einer derselben nahe daran, jenen Theil des Salzlagers zu erschöpfen, der ober seinem tiefsten Ablaßstollen liegt, und er wird daher nächstens in die Lage kommen, zu entscheiden, ob er die Eröffnung eines neuen Ablaßstollens riskiren, oder sich auf das Schöpfen einlassen solle? und das eine wie das andere ist eine bleibende Auslage auf Transport.

Allerdings kann man das Schöpfen heutzutage leichter wagen, als ehedem, da die hochausgebildete Mechanik uns ganz andere Mittel zur Hand stellt, als die waren, über welche unsere Vorfahren verfügten; aber es darf nicht vergessen werden, daß solche Mittel, weil keine andere Kraft Nutzen und Anwendbarkeit verspricht, auf Wasserkraft beschränkt sind, also wieder Gefälle und einen tiefen Abzug-Stollen voraussetzen.

Man ersieht, daß eine der Grundbedingungen der Vortheilhaftigkeit des Verwässerungsbaues in der Möglichkeit liegt, hohe Gefällsunterschiede durch Anlage von tiefen Ablaßstollen herzustellen; oder mit anderen Worten, ein Salzbergbau kann alle Vortheile, welche der Verwässerungsbau zu bieten vermag, nur in soweit genießen, als er — über der Thalsohle liegt.

Immer aber erscheinen die dem Aufschlusse vorangehenden Kosten der Eröffnung und Instandhaltung des tiefsten Ablaßstollens als eine Ausla e, welche dem Transporte des Salzes in der Form von Sole gebracht wurden.

Wo man also das Lager unter der Thalsohle oder vorerst unter dem tiefsten bestehenden Ablaßstollen ausnützen soll, wo demnach Hebung des Salzes nothwendig wird, dort mindert sich die Vortheilhaftigkeit des Verwässerungsbaues, und man hat Ursache, anderen Betrachtungen Raum zu geben.

Bleiben wir vorerst rein beim Transporte stehen, so ist das Hauptaugenmerk darauf zu richten, daß man nicht um 1 Pfund mehr habe, als zum Zwecke nothwendig ist.

Da wir nur das Salz wollen, und dieses entweder durch Auslaugen isoliren oder *mit* dem einschließenden Tauben ausfördern können, so steht zuerst die Frage dahin, was *schwerer* sei: das Salz in seinem Tauben, oder das Salz im Wasser?

Vom letzteren wissen wir, daß wir mit jedem Zentner Salz mindestens 270 Pfd. Wasser heben müßten; wo also das Gebirge günstiger gemengt wäre, als im Verhältnisse 100 : 270, wo in 370 Pfd. Gebirge mehr als 100 Pfd. Salz, oder in 100 Pfd. Berg mehr als 27 pCt. Salz enthalten wären, würde man, alles Uibrige gleich gedacht, vortheilhafter das trockene Gebirge heben, als die gleich viel Salz gebende Sole.

Da nun ein Haselgebirge von 27 pCt. Salzreichthum schon fast nicht mehr nutzwürdig ist, und ein Reichthum von 40—60 pCt. als Mittel angenommen werden darf, so kann man für alle Tiefbaue im Salzthone als allgemeine Regel annehmen, *daß es vortheilhafter für die Förderung sei, das Gebirge trocken zu heben, als es vorher in Sole zu verwandeln*.

Die Günstigkeit der ersteren Hebungsart wächst mit dem Reichthume des Salzlagers, und würde sich annähernd folgend stellen:

Bei einem Salzreichthum von	40,	50,	60,	70,	80,	90 %
beträgt das Gebirgsgewicht für 1 Ztr. Salz	250,	200,	167,	142,	125,	111 „
während das Solengewicht immer beträgt	370,	370,	370,	370,	370,	370 „
Man hebt also das Trockengebirge gegen Sole billiger nach %	68,	54,	45,	38,5,	33,	30 %

Man wird zum Beispiel bei einem Halte von 60 pCt. nur 45 fl. auf Förderung brauchen, wo die Solenhebung 100 fl. gekostet haben würde.

Es neigt sich also die Wahl der Betriebsweise bei Tiefbauen um so mehr zur trockenen Gewinnung und Hebung des Salzes, je reicher das Gebirge ist, je höher gehoben werden muß, und — wo noch ein Unterbau möglich wäre — je länger und je theurer dieser anzulegen käme.

Wir gelangen so allmälig zu der Wahrscheinlichkeit, daß unter bestimmten Verhältnissen ein Betrieb, welcher das Salz sammt dem

Tauben trocken gewönne, in diesem Zustande zu eigenen, hinlänglich hochgelegenen Verwässerungs-Apparaten transportirte, und dort in Sole verwandelte, der österreichischen Werkswässerung vorzuziehen sein könne, und sobald wir dieser Idee Raum geben, so werden wir erkennen, daß gerade auf diesem Wege eine weit vollständigere Benützung des Salzlagers, und mit dieser eine weit kompendiösere Bauführung und die Vermeidung so vieler Unglücksfälle und Betriebsstörungen erreicht werden könne.

Denn mit der Einführung der trockenen Gewinnung wird man erst Herr der Formen, welche sonst wesentlich und höchst nachtheilig durch die Wirkungen des Wassers bedingt sind, und bei der sorgfältigsten Führung und kenntnißreichsten Sorgfalt nur wenig in der Gewalt der Bauleitung liegen.

Es ist eine solche Betriebsart nicht neu. Sie bestand schon in Ischl unter dem Namen „Kern-Verwässerung," wo sie aber als ungünstig aufgelassen wurde; sie besteht noch in Schwäbisch-Hall; sie wurde als ein zeitweiliger Nothbehelf auf der Saline Kossoco und neuerer Zeit systematisch in dem Salzbergwerke zu Kaczika in der Bukowina eingeleitet.

Bevor wir aber zur Aufstellung einer allgemeinen Schlußfolgerung schreiten, haben wir die 5te der unterschiedenen Aufgaben zu betrachten.

Es ist dies eine accidentale, und daher die unbestimmteste von allen.

Es wurde bereits bei der Schilderung der Werkswässerung erwähnt, daß dieselbe stets zu weiten saalartigen Hohlräumen führe, und daß die Benützung jedes einzelnen Werkes mit einem solchen schließe.

Die Platfonds solcher Räume messen oft über 1000 Quadrat-Klafter, ja man kennt deren bis über 3000 und 4000 Qu.-Klftr.

Sie werden um so größer sein, je reicher das Gebirge ist, weil das Wasser um so heftiger auch auf Erweiterung auflösend wirken kann.

Auch der vertikale Abstand zwischen Anwässerungs- und Ablaß-Stollen bedingt die Größe der Werker, denn mit ihm wächst die mögliche Anzahl der aufeinander folgenden Wässerungen, deren jede erweiternd einwirkt.

Es sollen deßhalb in sehr reichem und auflösigem Gebirge diese Saiger-Abstände kleiner sein; man bedarf also mehr Stollen und mehr Werksanlagen, um dieselbe Schicht eines reicheren Salzlagers gleich gut auszunützen, und wieder zeigt sich die Werkswässerung geeigneter für armes Gebirge.

Bisher haben zwar fast alle Salzberge ziemlich gleiche Etage-Dicken, weil zur Zeit ihrer Anlage solche Erwägungen nicht stattfanden, aber dafür brechen die Werker in reicherem Gebirge auch häufig zu früh, und man wird dennoch zu vorzeitiger Eröffnung neuer Etagen getrieben, weil man die eröffneten schlecht ausnützte.

Uiberdies ist die saalartige Form der Hohlräume, welche die Werkswässerung nothwendig hervorbringt, die denkbar ungünstigste für die Stabilität des Baues!

Man kann denken, welche ungeheure Zähigkeit des Salzgebirges in Anspruch genommen wird, wenn ein solcher „Himmel“ ohne irgend eine Unterstützung, ohne zu brechen, stehen bleiben soll, und wirklich tritt auch sehr oft ein Bruch ein, bevor die Benützung des Werkes ganz durchgeführt ist. Dadurch können wieder oberhalb gelegene Werker in ihrer Standhältigkeit gefährdet werden, und fast in jedem Salzberge hat man daher unbekannte Reviere, aus ineinander gebrochenen Werkern bestehend und meist noch mit Wassereinbrüchen zusammenhängend, also mit Sole gefüllt.

Jedes Werk, das nach seiner Ausbenützung leer stehen gelassen würde, gäbe fortwährenden Anlaß zur Entstehung derartiger Unfälle, deren Grenzen Niemand kennt, und so gilt es denn als eine sehr richtige (wenn auch selten erfüllte) Bauregel, daß man die Aufbenützung eines Werkes mit der vollständigen Ausfüllung des zuletzt bestandenen Hohlraumes beende.

Hierin läge eine Nachzahlung, welche einen sehr großen Theil der vorangegangenen Wohlfeilheit der Solenbildung wieder verschlingt.

Nicht anders ist es mit den entbehrlich werdenden Strecken, nicht anders mit den Wasserorten, das sind die absichtlich oder zufällig eröffneten Stellen des Wassereinbruches, die bei der Brüchigkeit der Salzgrenzen, bei der Löslichkeit des oft vorkommenden Gipses sich mit der größten Sorgfalt fast nie andauernd sicher herstellen lassen, und von Zeit zu Zeit mit größten Kosten und Gefahren rekonstruirt werden müssen.

Und so ließen sich aus der Geschichte der Salzberge noch manche Vorkommnisse aufzählen, die gar nicht, oder in weit geringerem Maße eingetreten sein würden, wenn man die Sole nicht im Werke gebildet, folglich das Wasser gar nicht im Bergbaue gebraucht hätte.

Ohne diese Aufzählung würde es nicht begreifbar sein, daß, ungeachtet die ganzen Spezialkosten der aufgezählten Aufgaben 2, 3, 4 äußerst gering sind, dennoch Solenpreise bis zu 7 kr. pr. Kubikfuß, oder 40 kr. pr. Zentner Salz vorkommen können, und die Salzberge so zahlreiche Mannschaften zu ihrer Bedienung bedürfen.

Fasset man alles bisher Erörterte zusammen, so dürften folgende Anschauungen mit Grund festgehalten werden.

Die Werkswässerung besorgt mit äußerst geringen unmittelbaren Kosten auf nassem Wege das Gewinnen des Salzes, das Scheiden desselben vom Tauben, oder das Verwandeln in Sole; sie vermag auch die Transportkosten fast ganz zu umgehen, in soferne das Lager über einem tiefsten Ablaßstollen in Benützung kömmt.

Sie erkauft aber diese Vortheile durch die Unvollständigkeit der Ausnützung des Lagers, welche zur Nothwendigkeit vielfach ausgedehnterer Bauten, also zu enormer Vorauslage an Kapital und zu großen laufenden Instandhaltungskosten führt.

Sie bezahlt die scheinbare Kostenlosigkeit der Gewinnung dadurch, daß sie gefahrbringende Höhlungen und dadurch Brüche einleitet, die zu momentanen großartigen und zu bleibenden Versicherungs-Arbeiten führen.

Ebenso steht der Billigkeit der Solenbildung im Werke die theure Nothwendigkeit der Säuberungs-Arbeiten entgegen, und der späteren Ausfüllungs-Arbeiten 2c.

Wenn ferner die Werkswässerung das Salz in Solenform um die geringen Auslagen der Inhaltung unterster Röhrenleitung zu transportiren vermag, so liegt doch diese in einem Stollen, dessen ganzes Anlagskapital und Instandhaltungskosten nur wegen dieses Transportes aufgewendet werden. Sie kann sich nicht losmachen von dem großen Mißstande, daß die durch sie bewirkten Ausfüllungen die entschiedenst baugefährliche Form haben und die Tragfähigkeit des Gesteins über jede Möglichkeit hinaus in Anspruch nehmen.

Sie hat endlich, indem sie das Wasser zu Hilfe nimmt, einen Feind in den Berg gelockt, der auf anderen Seiten große Gefahren und Kosten nothwendig macht.

So geringfügig daher alle, direkte dem Zwecke dienende Auslagen erscheinen, so ruft gerade diese Wohlfeilheit eine solche Menge so gewichtiger Nebenauslagen hervor, daß es nicht Wunder nehmen darf, wenn die Sole dennoch am Ende theuer ist; denn alle Kosten des Salzberges fallen doch schließlich ihr zur Last, da sie nur um ihretwillen ergingen.

Niemand wird indeß einen Zweifel haben, ob die bestehende Verwässerungsweise fortgesetzt werden solle, wo die Bauten, welche sie erfordert, bereits ausgeführt sind und also größtentheils auch innegehalten werden müssen, so lange nicht der ganze Salzberg aufgegeben wird.

Man würde mit einer Aenderung des Betriebes die Lasten behalten und die Vortheile von sich werfen, um derentwillen erstere eingegangen wurden.

Ganz anders aber stellt sich die Frage, wo der unterfahrene Theil eines Lagers erschöpft, also ein neuer Unterbau nothwendig oder dort, wo ein solcher gar nicht möglich wäre, nämlich wo der fragliche Antheil oder das ganze Lager unter der Thalsole läge?

Im ersten Falle müssen die örtlichen Details entscheiden, ob das Anlagskapital des Ablaßstollens sammt Zinsen und den Inhaltungskosten die bleibenden Kosten der Salzhebung decke oder nicht?

Es wird die Salzhebung zu betrachten sein für den Fall, daß man das Gebirge trocken gewinne, hebe, und erst nach der Hebung in eigenen Apparaten zu Sole verwandle; und für den Fall, als es im Werke vewässert und als Sole gehoben würde.

Für die Wahl zwischen diesen beiden Fällen entscheidet die Vergleichung der Summe der Kosten der trockenen Gewinnung und eigenen Verwässerung mit der Differenz der Förderungs- (Hebungs-) Kosten des Gebirges oder der Sole.

Da diese Differenz mit dem Reichthum des Gebirges steigt, so wird im Allgemeinen der erste Fall wahrscheinlicher bei unreinem Steinsalz als bei Haselgebirge rentabel sein.

Einfacher stellt sich die Entscheidung heraus, wo ein Unterbau überhaupt nicht möglich ist, wie z. B. bei den galizischen Salinen.

Dort muß das Salz jedenfalls gehoben werden, und wo nicht Selbstwässer im Berge vorhanden sind (wie in Kaczika), dort ist jedenfalls eine wichtige Ersparung auf Seite der trockenen Ausförderung, deren Kosten sehr leicht größer werden, als jene der zu

diesem Ende einzuleitenden trockenen Gewinnung (Sprengung) des Salzes.

Man erinnere sich, daß bei einem Salzgehalte von 80 Pfd. die trockene Hebung nur 33 pCt. oder $^1/_3$ der Solenhebung kostet, also $^2/_3$ der Hebungskosten für das Steinsalzsprengen übrig bleiben, was in sehr vielen Fällen reichlich auslangen wird. Es liegt hier stillschweigend die Ansicht zu Grunde, daß die Hebung desselben Gewichtes auf dieselbe Höhe gleich viel koste, ob dieses Gewicht aus Hauwerk oder aus Flüssigkeit bestehe. Dieß ist nun freilich nicht so, weil die Pumpe weniger Bedienung bedarf, als die Kübelförderung ꝛc. ꝛc. Die Entwicklung muß dem einzelnen Falle vorbehalten bleiben, und kann dahin führen, daß die Aufstellung eines eigenen Verwässerungsapparates im Berge, wie in Kaczika, als die vortheilhafteste Anwendung erscheint, wobei wieder nicht vergessen werden darf, was der Transport des Laistes koste.

Ist man einmal genöthigt, das Lager mit Schächten (nie unter zwei) aufzuschließen, so ist es von der größten Wichtigkeit, nicht tiefer zu gehen und nicht höher zu heben als man muß.

Diesem Ziele wird man sicher bei trockener Förderung näher kommen, als wenn die Sole in Werkern gemacht und gehoben wird, da letztere stets einem Schachtsumpfe zugeleitet werden muß, welcher tiefer liegt als der Ablaß des tiefsten Werkes, damit sich alle Sole an einem Punkte sammle und dort mit einer und derselben Maschine gehoben werden könne.

Wenn dieser Umstand auch in den ersten Stadien eines Salzbergtiefbaues nicht großartig scheint; so lange man nämlich erst in einer Etage Werker ausgelegt hat, so kann er sehr große Dimensionen annehmen, wenn eine zweite oder gar dritte Etage nach unten gehend eröffnet ist.

Denn entweder muß dann alle Sole, auch die der obersten Etage, zuerst tief in den einen vorhandenen Schachtsumpf hinabgelassen und von dort, vielleicht zwei oder mehrfach höher als nöthig gehoben werden, oder man muß für jede Etage einen eigenen Förschacht mit Sumpf und Maschine erbauen.

So kann es kommen, daß die Solenhebung auch 6fach theuerer wird als das Auffördern des unreinen Steinsalzes.

Außerdem ist man auch hier genöthigt, des Solen-Transportes wegen mit einem tiefsten Laufe vorauszueilen, und alle jene Ablaß-

gebäude auszufahren, zu verschlagen und inzuhalten, welche in einem hochgelegenen Bau hinreichen, um die Sole ohne weitere Kosten abrinnen zu lassen, während sie im Salztiefbaue höchstens jenen kleinen Antheil der Transportkosten decken, welche auf das Überliefern bis zum Förderschachte ergehen.

Und wird man in solchen Lagen auf das Vorhandensein von wirksamen Wassergefällen rechnen können, um das Heben im Schachte wohlfeil zu besorgen?

Es ist dieß hinsichtlich der Förderung zu Tage allenfalls noch denkbar, aber um ein Werk auszschöpfen, wie es anderwärts rentabel sein könnte, müßte man im Berge selbst Wasser fallen lassen, das — schließlich im Hauptschachte wieder gehoben werden müßte.

Es kann nun allgemein ausgesprochen werden, daß die Werkswässerung, wie sie in Östreich ober der Thalsole in ärmerem Gebirge sich aus den Umständen entwickelte, bei Bauen unter der Thalsohle nur mehr jene Kosten ersparen könne, welche die Sprengung des Salzes erfordert, nämlich die Spezial-Gewinnungskosten.

Während aber in Ablaßbauen diese wohlfeile Gewinnungsart zugleich die Transportkosten sparet, treten diese beiden Auslagen in Schachtbauten in einen Gegensatz, derart, daß mit der Sparung der Gewinnskosten (Werkswässern) die Transportkosten (Schachtförderung) um das vielfache steigen, und zwar um so mehr, je reicher das Salzlager.

Es muß also in Tiefbauen die Ersparung an Gewinnungskosten vorerst den Verlust an Transportkosten rechtfertigen; sie muß aber zweitens auch alle baulichen Nachtheile ersetzen, denen man sich in Östreich (bei hochgelegenen Lagern) unterzog.

Was die erstere Vergleichung betrifft, so nehmen wir beispielweise an, es koste das Sprengen, Verkleinern, Überliefern zum Schachte ꝛc. pr. Kubikklafter etwa 17 fl., was gewiß stets ausreichen wird.

Eine Kubikklafter Steinsalz würde, wie früher entwickelt, 225 Ztr. Kochsalz geben. Rechnet man einen Halt von 75 pCt., so gibt die Klafter noch nahe zu 170 Ztr., und es entfällt auf einen Ztr. Kochsalz das Tangens von 10 kr., oder auf einen Kubikfuß $\frac{10}{6}$ = 1.67 kr. Dies ist die einzige wesentliche Spezial-Auslage, welche man durch die Werkswässerung in Tiefbauen vermeidet, und

auch dieß nur, indem man die Förderungskosten auf das Doppelte, Drei- und Mehrfache erhöht hat.

Man kann für diese Vergleichung Formeln aufstellen, Beispiele durchführen, aber ich bin der Ansicht, daß es wichtiger sei, die Punkte aufzudecken, aus denen sich das Für und Wider konstruirt; ein Beflissener wird dann leicht ausfüllend und ergänzend zum Ziele gelangen, und ein Gleichgiltiger ließe auch die Formeln ungelesen.

Es ist aber hier der Platz, auf eine Manipulation hinzuweisen, welche in Schwäbisch-Hall zur Verminderung eben der Gewinnungskosten in Anwendung steht, wo durch die Wirkung dünner Wasserfäden das Salz gleichsam in große Stücke zersägt wird, ähnlich, aber weit gemäßigter und richtiger als bei der in Hallstatt aufgekommenen Spritzmethode.

Es ist sonach gewiß, daß der einzige mögliche Gewinn gleichzeitig auf anderen Seiten Nachtheil bringe. und es ist wahrscheinlich, daß er in manchen Fällen Null, ja selbst, daß er negativ werden könne.

Der Rest dieses einzigen und möglichen Gewinnes muß aber hinreichen, um alle die großen Mißlichkeiten zu ersetzen, welche der Werkswässerung in Oesterreich ankleben, und welche in Tiefbauen erst noch hinzukommen.

Für diesen Rest muß man wieder wenigstens $^{9}/_{10}$ des Naturschatzes zurücklassen und den Gesammtbau wenigstens 10fach weiter ausdehnen.

Man wird mit unabweislicher Konsequenz voraussagen können, daß man um das 10fache zu früh genöthigt ist, neue Teufen aufzuschließen, und damit nicht nur alle Bauten zu vertheuern, sondern wieder die spezialen Förderungskosten zu steigern, also die beabsichtigte Ersparung an Gewinnungskosten desto schwerer dort wieder zu vergeuden.

Man wird die großen Auslagen auf Ablaßgebäude und Werksanlagen ebenfalls aus dem erwähnten Ersparungs-Reste zu bestreiten haben, und ebenso die Kosten der Gewältigung von aller Art Unglücksfällen, welche die nie ganz zu beherrschende Willkür der Wasserarbeit (im Gegensatze zur Sprengarbeit) unter allen Umständen einzuleiten droht.

Je reicher das Gebirge, je vortheilhafter also die Sprengarbeit, desto größer die Gefahr der Werkswässerung durch ein übermäßiges

Streben nach horizontaler Erweiterung, die zur Verschneidung mit den Nachbarwerkern und zu Brüchen führt.

Es darf gesagt werden, daß noch Niemand die Werkswässerung in Steinsalz kenne; daß die dermaligen Erfahrungen alle auf Haselgebirge beschränkt sind, und daß die dermalige bekannte Form der Verwässerungskegel durch die relative Armuth des Gebirges bedingt sei, und höchst wahrscheinlich noch viel ungünstiger in reichem Steinsalze ausfallen werde, wenn sie in diesem nicht ganz unerreichbar ist.

Je reicher also das Gebirge, desto näher drängt sich die Nothwendigkeit der Dammarbeiten mit ihren enormen Kosten, Zeitverlusten und Bruchgefahren! die alle wieder aus dem erwähnten Ersparungsreste bezahlt werden müssen.

Uiberdies ist in einem Tiefbaue die Wirkung eines solchen Ereignisses eine weitaus furchtbarere, als in den mit Ablaßstollen versehenen Bergen. Ein Wehrbruch, den gewiß jeder Salzberg erlebt hat, reißt, wenn er bei voller Wehr eintritt, bei irgend den nächsten Stollen mit einer Gewalt aus, deren Wirkungen man gesehen haben muß, um davon eine Vorstellung zu erhalten; — aber was ist das im Vergleiche mit einem Tiefbaue, wo kein Abfluß möglich ist? Dort tritt zunächst ein vollständiges Ersäufen des ganzen Baues ein, und der Gedanke, daß es möglich sei, den alten Erbfeind aller Salzbergbaue — das Wasser — ganz aus demselben ferne halten zu können, ist einer der stärksten, wenn auch in Geld nicht berechenbaren Gründe für die Gewinnung mit Sprengarbeit.

Wie ganz anders könnte mit Sprengarbeit ein tiefes Salzlager und vor allem ein reiches abgebaut werden!

Man kann den unvermeidlich entstehenden Hohlräumen bruchsichere Formen geben; man würde wohl ohne Gefahr 50 und mehr Perzent des Lagers zu Nutzen bringen, wenn man nur so viel zurückläßt, als die Stabilität erfordert, und so die einzig dastehende Zähigkeit und herrliche Tragkraft des Salzes gehörig benützt!

Man würde wenigstens fünfmal länger an demselben Revier zu genießen haben, und die Kosten des Aufschlusses um eben so vielmal besser ausbeuten, um eben so viel und mehr würden die Kosten der Instandhaltung geringer werden; eine Säuberungsarbeit würde man nicht mehr kennen, das Salz würde in jedem Augen-

blicke gleichmäßig zu Gebote stehen, man wäre unabhängig von all' der vielen Unterbrechung, denen die Werkswässerung ausgesetzt ist, die Gefahr der Bauführung wäre auf Null gebracht und der wesentlichste Feind — das Wasser — bliebe außer dem Berge!

Die österreichische Werkswässerung läßt alle diese Kalamitäten über sich ergehen, weil sie hofft, in der Ersparung der Salzgewinnungs- und der Transportkosten Ersatz zu finden.

Uiberträgt man aber diese Benützungsweise auf Tiefbaue, so wird sie dort ihre Gefahren und großen Nachtheile alle und in erhöhtem Maße geltend machen, ohne daß man einen einzigen der Vortheile vollständig hoffen darf, welche anderwärts die verschwenderische Bauart noch rechtfertigen können.

Die Werkswässerung ist in armen hochgelegenen Salzgebirgen entstanden, sie entspricht den Umständen, welche zu bewältigen waren, und arbeitet heute noch daran, diese Umstände zum Vortheile auszubeuten.

Es darf die Meinung gehegt werden, daß die weit jüngere Benützung tiefliegender und reicher Salzlager zur Solebildung gar nie auf Verwässerung im Berge und Werksanlagen verfallen wäre, wenn dieser Modus nicht schon ausgebildet bestanden hätte; und es wird der Zweck dieser Zeilen erreicht sein, wenn sie die Uiberzeugung erweckt haben, daß es in solchen Bauen wahrscheinlich besser sein werde, das Salzgebirge trocken zu gewinnen und über Tags zu verwässern.

Es werden dann die einzelnen Fälle um so unbefangener geprüft werden können, und ich meine, daß eine solche Prüfung um so sicherer zur Verwerfung der Werksverwässerung führen werde, je tiefer das Salz unter der Thalsohle liegt, und je freier von tauben Beimengungen es ist.

II.

Zusammenstellung

der bei dem

k. k. General-Probiramte

in neuerer Zeit bis zum Schluß des Jahres 1862

ausgeführten

Analysen von Mineralien

und

Hüttenprodukten.

(Mitgetheilt vom k. k. General-Probiramte in Wien.)

Die nachstehende Zusammenstellung umfaßt jene bei dem k. k. General-Probiramte, namentlich in neuerer Zeit, bis zum Schlusse des Jahres 1862 ausgeführten Analysen, bei denen sich ein mehr allgemeines und bleibendes Interesse voraussetzen läßt.

Zur leichteren Uibersicht wird hiebei folgende Ordnung beobachtet:

I. Mineralien (bestimmte Mineral-Spezies).

II. Erze und hüttenmännische Zuschläge, und zwar: a) Bleierze, silberhältige, b) Eisenerze, c) Golderze, d) Kobalt — Nickelerze, e) Kupfererze, f) Schwefel, g) Schwefelkies, h) Zinkerze.

III. Hüttenprodukte: a) Antimom, b) Blei, c) Eisen, d) Kupfer, e) Nickel, f) Wismuth, g) Zinn, h) Zink, i) Hüttenspeise.

IV. Legirungen.

V. Anderweitige Fabriksprodukte.

VI. Gyps, hydraul. Kalk, Cemente.

VII. Thon und Kaolin.

VIII. Grafit.

IX. Braun- und Steinkohlen.

X. Torf.

XI. Cementwässer, Quicktrübe.

XII. Kesselstein.

I. Mineralien.

1. Antimon, vorgekommen 1860 in der Segengottes-Grube zu Přibram, untersucht von A. Eschka.

Spezifisches Gewicht: $6{,}_{20}$.

Antimon	$95{,}_{15}$
Arsen	$4{,}_{85}$
Eisen	Spur
	$100{,}_{00}$.

2. Arsen, vorgekommen 1860 in der Segengottes-Grube zu Přibram, untersucht von A. Eschka.

Spez. Gew. $5{,}_{77}$.

Arsen	$95{,}_{59}$
Antimon	$4{,}_{23}$
Eisen	Spur
	$99{,}_{82}$.

3. Arseniknickelglanz a) von Schladming (Gersdorffit); b) von Prakendorf in Ungarn, untersucht 1846 von A. Löwe.

	a	b
Schwefel	$14{,}_{13}$	$16{,}_{25}$
Arsenik	$49{,}_{83}$	$46{,}_{10}$
Nickel	$26{,}_{14}$	$28{,}_{75}$
Kobalt	Spur	—
Eisen	$9{,}_{55}$	$8{,}_{90}$
	$99{,}_{65}$	$100{,}_{00}$.

4. Arseniknickelglanz vom August-Lager zu Tergove in der kroatischen Militärgrenze, untersucht 1860 von A. Eschka. Deutliche Krystalle von der Kombination des Oktaeders mit dem Hexaeder.

Spez. Gew. $5{,}_{94}$.

Schwefel	$19{,}_{85}$	Eisen	$4{,}_{31}$
Arsenik	$38{,}_{52}$	Mangan	Spur
Antimon	Spur	Kupfer	$1{,}_{26}$
Nickel	$31{,}_{36}$	Blei	$2{,}_{12}$
Kobalt	$1{,}_{08}$	Quarz	$0{,}_{60}$
			$99{,}_{10}$.

Nach Ausscheidung des Quarzes, des Bleies als Schwefelblei und des Kupfers als Kupferkies berechnet sich die Zusammensetzung des reinen Minerals wie folgt:

Schwefel	19,75		
Arsen	41,68		
Nickel	33,94	38,57 = Summe der isomorphen Bestandtheile.	
Kobalt	1,17		
Eisen	3,46		
	100,00		

Hiedurch wird man geführt zu der Formel:

$3\,R_2\,S_3 + 4\,R\,As$ oder $3\,R\,S_2 + 3\,R\,S + 4\,R\,As$.

5. Fahlerz a) aus Oberungarn, b) aus dem Oberinnthale bei Gant, analysirt 1843 von A. Löwe.

	a	b
Schwefel	24,16	22,41
Antimon	19,29	22,21
Arsen	4,27	—
Kupfer	38,80	35,12
Quecksilber	6,69	17,59
Eisen	5,39	2,05
Zink	1,20	0,62
	99,80	100,00.

6. Fahlerz der Venezianer montanistischen Gesellschaft zu Avanza, analysirt 1858 von M. v. Lill:

		Nach Abzug der Bergart:	
Kohlensaure Kalkerde . .	26,30		
Quarz	6,78		
Schwefel	16,58	Schwefel	24,74
Antimon mit etwas Arsen	18,81	Antimon und Arsen .	28,07
Kupfer	23,88	Kupfer	35,64
Zink	5,49	Zink	8,19
Eisen	0,54	Eisen	0,80
Silber	0,12	Silber	0,18
Quecksilber	1,79	Quecksilber	2,67
	100,29		100,29.

7. Jamesonit von Arany=Idka in Ungarn, analysirt von A. Löwe. Spez. Gew. 5,601.

Schwefel	18,59	Eisen	2,99
Antimon	33,10	Kupfer	1,78
Wismuth	0,22	Zink	0,35
Blei	40,82	Silber	1,48
			99,33.

8. Keramohalit von Rudain in Ungarn, analysirt 1847 von J. Jurasky:

Schwefelsäure	36,75	Wasser	44,60
Thonerde	14,30	Unlösl. Rückstand	2,01
Eisenoxydul	2,15		99,81.

9. Kupferglanz. Derber Kupferglanz vom Wenzlergange in Přibram, vorgekommen 1853; untersucht 1860 von A. Eschka. Spez. Gew. 5,53.

Schwefel	21,71	Silber	0,809
Kupfer	73,20	Eisen	3,78
			99,499.

10. Löweït von Ischl, analysirt von Karafiat 1846. Spez. Gew. 2,376.

Schwefelsäure	52,35	Eisenoxyd u. Thonerde	0,66
Magnesia	12,78	Wasser	14,45
Natron	18,97		99,21.

11. Speißkobalt aus dem Aerarialbergbaue bei Dobschau, analysirt 1850 von A. Löwe.

Nach Abzug des eingesprengten Kupferkieses:

Schwefel	0,36	Kobalt	6,94
Arsen	71,13	Eisen	9,70
Nickel	11,87		100,00.

II. Erze und hüttenmännische Zuschläge.

a) Bleierze, silberhältige.

1. Erze und Schliche aus Přibram, welche bei den Versuchen im amerikanischen Saigerofen in der dortigen k. k. Schmelzhütte verarbeitet wurden, untersucht 1857 von M. v. Lill, F. Hillebrand und H. Sturm.

A.

Quarz und Kieselthon	3,25;		
Schwefelblei (Bleiglanz) PbS	89,06;	Blei . . 77,08;	Schwefel 11,98
Schwefelzink (Zinkblende) ZnS	3,58;	Zink . . 2,40	" 1,18
Schwefelantimon (Spießglanz) SbS_3	1,56;	Antimon. 1,14	" 0,42

Schwefelsilber Ag S . .	0,55 ;	Silber .	0,48 ;	Schwefel	0,07
Schwefeleisen, Eisenoxyd, kohlens. Eisenoxydul .	2,00	Eisen . . (mit etwas Mangan)	1,10	"	0,31
	100,00.			Gesammtschwefel	13,96.

B.

Quarz und Kieselthon .	3,15 ;				
Schwefelblei (Bleiglanz) Pb S	89,71 ;	Blei . .	77,65 ;	Schwefel	12,06
Schwefelzink (Blende) Zn S	3,28 ;	Zink . .	2,20	"	1,08
Schwefelantimon (Spießglanz) Sb S_3 . . .	1,78 ;	Antimon.	1,30	"	0,48
Schwefelsilber Ag S . .	0,58 ;	Silber .	0,51	"	0,07
Schwefeleisen, Eisenoxyd, kohlens. Eisenoxydul .	1,50	Eisen . . (mit etwas Mangan)	0,90	"	0,24
	100,00.			Gesammtschwefel	13,93.

C.

Quarz und Kieselthon .	3,10 ;				
Schwefelblei (Bleiglanz) Pb S	90,12 ;	Blei . .	78,00 ;	Schwefel	12,12
Schwefelzink (Blende) Zn S	3,00 ;	Zink . .	2,00	"	1,00
Schwefelantimon (Spießglanz) Sb S_3 . . .	1,69 ;	Antimon.	1,23	"	0,46
Schwefelsilber Ag S . .	0,59 ;	Silber .	0,52	"	0,07
Schwefeleisen, Eisenoxyd, kohlens. Eisenoxydul .	1,50	Eisen . . (mit etwas Mangan)	1,10	"	0,24
	100,00.			Gesammtschwefel	13,89.

2. Erze aus Příbram, untersucht 1859 von A. Eschka.

A. Durchschnittsprobe der gesammten Einlieferung im J. 1857.
B. Durchschnittsprobe der reichen Erze von 1857.
C. Durchschnittsprobe der armen Erze von 1857.

A.

Schwefelblei (Bleiglanz) Pb S	47,07 ;	Blei . .	40,75 ;	Schwefel	6,32
Schwefelzink (Blende) Zn S	14,71 ;	Zink . .	9,85	"	4,86
Schwefelantimon (Spießglanz) Sb S_3 . . .	1,68 ;	Antimon.	1,22	"	0,46

Schwefelsilber Ag S . .	0,31;	Silber .	0,268;	Schwefel	0,04
Kupfer	Spur;				
Eisenbisulphuret (Schwefelkies) Fe S_2 . . .	2,10;	Eisen . .	0,98 } 6,11	"	1,12
Kohlensaures Eisenoxydul Fe O . C O_2 . . .	10,62	" . .	5,13	Gesammtschwefel	12,80.
Kieselsäure, Quarz . .	17,05				
Thonerde mit etwas Mangan	3,70				
Kohlensaurer Kalk Ca O . C O_2	1,75				
	98,99.				

B.

Schwefelblei (Bleiglanz) Pb S	86,76;	Blei . .	75,17;	Schwefel	11,59
Schwefelzink (Blende) Zn S	3,24;	Zink . .	2,17	"	1,07
Schwefelantimon (Spießglanz) Sb S_3 . . .	2,28;	Antimon.	1,66	"	0,62
Schwefelsilber Ag S . .	0,57;	Silber .	0,497	"	0,07
Kupfer	Spur;				
Eisenbisulphuret (Schwefelkies) Fe S_2 . . .	0,52;	Eisen . .	0,24 } 1,58	"	0,28
Kohlensaures Eisenoxydul Fe O . C O_2 . . .	2,77	" . .	1,34	Gesammtschwefel	13,63.
Quarz und Kieselthon .	2,95				
Kohlensaure Kalkerde .	0,75				
	99,84.				

C.

Schwefelblei (Bleiglanz) Pb S	39,92;	Blei . .	34,58;	Schwefel	5,36
Schwefelzink (Blende) Zn S	17,60;	Zink . .	11,78	"	5,82
Schwefelantimon (Spießglanz) Sb S_3 . .	1,04;	Antimon.	0,76	"	0,28
Schwefelsilber Ag S . .	0,25;	Silber .	0,223	"	0,03
Kupfer	Spur;				

Eisenbisulphuret (Schwefelkies) $Fe\,S_2$ . . .	$2{,}_{19}$;	Eisen . $1{,}_{02}$ " . $5{,}_{81}$ } $6{,}_{83}$	Schwefel $1{,}_{17}$
Kohlensaures Eisenoxydul $Fe\,O\,.\,CO_2$ . . .	$12{,}_{03}$		Gesammtschwefel $12{,}_{66}$.
Kieselsäure, Quarz . .	$19{,}_{10}$		
Thonerde (mit etwas Mangan)	$4{,}_{90}$		
Kohlensaurer Kalk . .	$1{,}_{75}$		
	$98{,}_{78}$.		

3. **Mit Bleiglanz imprägnirter Anthrazit**, untersucht von M. v. **Lill** 1861. Von der Gewerkschaft Skofie übergebene Stufen aus der Gegend bei Laak in Krain erwiesen sich als Anthrazit, gemengt mit Quarz, Bleiglanz, Schwefelkies nebst Spuren von Malachit und Kupferindig. Ausgesuchte Partien von Anthrazit, in welchen selbst unter der Loupe keine fremden Beimengungen wahrgenommen werden konnten, enthielten $37{,}_{1}$ pCt. Schwefelblei (Bleiglanz), $2{,}_{20}$ pCt. durch Schwefelkohlenstoff ausziehbaren freien Schwefel und $0{,}_{008}$ pCt. Silber. (Siehe Zepharovich mineral. Lexikon pag. 19)

b) **Eisenerze.**

1. Eisenerze aus dem zum k. k. Eisenwerke **Vajda Hunyad** in Siebenbürgen gehörigen Bergbau zu **Gyalar**, untersucht 1841: a) Roth- und Brauneisenstein von der 1. Etage des oberen Tagbruches; b) ebensolcher von der 2. und 3. Etage; c) Roth- und Brauneisenstein, gemengt mit Kieseleisenstein von der 1. Etage; d) Kieseleisenstein, gemengt mit Roth- und Brauneisenstein von derselben Etage.

	a	b	c	d
Eisenoxyd	$83{,}_{00}$	$86{,}_{36}$	$77{,}_{89}$	$47{,}_{40}$
Kalkerde	—	—	—	$0{,}_{32}$
Magnesia	$0{,}_{24}$	$1{,}_{68}$	$0{,}_{53}$	$2{,}_{88}$
Thonerde	—	$0{,}_{28}$	—	—
Kieselsäure . . .	$10{,}_{00}$	$4{,}_{04}$	$12{,}_{82}$	$41{,}_{28}$
Antimon	—	—	Spur	—
Wasser und Verlust .	$6{,}_{76}$	$7{,}_{64}$	$8{,}_{76}$	$8{,}_{12}$
	$100{,}_{00}$	$100{,}_{00}$	$100{,}_{00}$	$100{,}_{00}$
Metallisches Eisen .	$57{,}_{55}$%	$59{,}_{88}$%	$54{,}_{01}$%	$32{,}_{91}$%.

2. Eisenerze aus den Bergbauen des Paul Benz zu Wetzmann im Obergailthal in Kärnthen, untersucht 1842 von A. Jaworsky.

a) Glaskopf von Sitmos;
b) Brauneisenerz vom Pürcker Graben;
c) Eisenstein von Landstraß;
d) von Mondorf;
e) von Stirrwant;
f) Spatheisenstein von Leifling;
g) von Monsel;
h) von Oberbuchach;
i) vom Nölblinger Graben;
k) eisenhältiger Kalkstein von Vallentina;
l) von Dellach;
m) von Sauteregg;
n) vom Würmlacher Alpenbau;
o) vom Gratzer Alpenbau;
p) von Kromhof.

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p
Eisenoxyd . .	94,19	77,48	46,80	20,91	—	—	—	—	—	—	—	12,01	10,69	9,60	4,50
Eisenoxydul .	—	—	—	—	48,30	47,29	41,53	20,42	18,46	16,41	15,08	—	—	—	—
Manganoxyd	—	—	6,41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Manganoxydul	—	—	—	—	—	—	—	3,69	12,90	—	—	—	—	—	—
Kalkerde . .	2,56	1,14	8,88	31,40	1,02	0,56	0,50	27,02	13,29	29,24	25,82	29,01	42,29	35,80	46,80
Magnesia . .	—	—	2,42	3,20	8,12	10,97	10,19	2,66	4,98	3,01	10,78	2,70	2,75	2,34	2,62
Thonerde . .	—	Spur	—	—	2,72	—	—	—	—	—	—	0,50	Spur	Spur	Spur
Quarz und Kieselthon .	1,22	4,46	20,20	13,20	16,13	—	4,20	8,66	16,14	17,74	4,80	23,64	7,32	12,60	5,02
Kohlige Substanz .	—	—	1,68	—	—	—	—	0,50	1,57	—	—	1,90	—	0,28	—
Kohlensäure a. d. Verlust	2,03	—	13,61	31,29	23,71	41,24	43,58	37,05	32,66	33,60	43,52	30,24	36,95	39,38	41,06
Wasser (Glühverlust)	—	16,50	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	100,00	99,58	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Metallisches Eisen . . .	65,96	54,26	32,77	14,64	37,58	36,79	32,31	15,89	14,36	12,77	11,73	8,41	7,48	6,72	3,15

3. Eisenerze aus den Bergbauen der Eisenwerks-Gesellschaft zu Wolfsberg in Kärnthen, untersucht im Jahre 1843.

I. Bergbau St. Leonhard: a) Brauneisenstein; b) Spatheisenstein; c) ebenderselbe, geröstet und 1 Jahr lang abgewittert.

II. Bergbau St. Gertraud: a) Brauneisenstein; b) derselbe, frisch geröstet; c) Spatheisenstein; d) derselbe, geröstet und 3 Jahre lang abgewittert.

	I.		
	a	b	c
Eisenoxyd	78,11	—	86,78
Eisenoxydul	—	39,34	3,39
Kalkerde	—	9,97	0,40
Magnesia	0,61	4,14	7,04
Unlösliches	8,16	2,49	0,25
Kohlensäure	—	44,06	2,14
Wasser	13,12	—	—
Schwefel	—	—	Spur
	100,00	100,00	100,00
Metallisches Eisen	54,16 %	30,38 %	60,17 %.

	II.			
	a	b	c	d
Eisenoxyd	61,28	68,18	—	61,00
Eisenoxydul	—	—	56,02	7,84
Manganoxyd	6,00	8,37	—	—
Kalkerde	0,76	Spur	Spur	1,96
Magnesia	1,10	Spur	5,13	6,10
Unlösliches	18,12	18,36	0,37	18,16
Kohlensäure	—	-	38,48	4,94
Wasser	13,12	5,09	—	—
Schwefel	—	Spur	Spur	—
	100,38	100,00	100,00	100,00
Metallisches Eisen	42,49 %	47,27 %	43,26 %	42,29 %.

4. Eisenerze und Kalksteine von der Gegend bei Aussee in Steiermark, untersucht 1843.

I. Vom Eisensteinlager an der Teltsche; a, b, c Spatheisenstein.

II. Vom Eisensteinlager am Röthelstein: a, b Brauneisensteine; c) Spatheisenstein.

III. Vom Eisengraben: a, b Kalksteine.

	I. a	I. b	I. c
Eisenoxydul	49,92	49,00	42,69
Manganoxydul	6,60	5,54	12,92
Kalkerde	0,67	—	0,30
Magnesia	5,26	4,55	3,50
Thonerde	0,80	—	2,04
Kieselsäure	7,96	—	—
Unlösliches	—	0,14	1,45
Kohlensäure	27,95	40,47	34,00
Schwefelsäure	0,84	—	—
Schwefelblei	—	—	2,90
	100,00	100,00	100,00
Metallisches Eisen	38,84 %	38,12 %	33,21 %

	II. a	II. b	II. c	III. a	III. b
Eisenoxyd	84,70	79,29	—	3,70	—
Eisenoxydul	—	—	48,39	—	3,23
Manganoxydul	—	—	12,84	—	
Kalkerde	Spur	1,00	0,60	38,57	32,10
Magnesia	—	1,91	4,90	11,75	14,16
Thonerde	3,00	4,54	2,20	1,08	—
Kieselsäure	4,10	—	—	—	—
Unlösliches	—	—	0,50	0,95	9,84
Kohlensäure	—	—	30,57	43,95	40,07
Wasser	8,20	13,26	—	—	—
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Metallisches Eisen	59,32 %	55,33 %	37,65 %.		

5. Schwarzeisensteine von Tyrnova nächst Reschitza im Banat, untersucht 1846 von A. Patera.

	a	b
Eisenoxyd	37,50	47,50
Manganoxyd	26,48	22,10
Kalkerde	Spur	Spur
Kieselsäure	27,50	28,00
Wasser	8,50	2,40
	99,98	100,00.

6. Zuschlagschiefer beim Hochofenbetrieb zu Dienten im Salzburgischen, untersucht 1848 von A. Patera.

Eisenoxyd	35,50
Manganoxyd	3,72
Thonerde	Spur
Unlösliches	50,50
Wasser	9,75
	99,47
Metallisches Eisen	24,60 %.

7. Eisenerze: a) von Liwotz, b) von Rzetowitz in Böhmen, untersucht 1848.

	a	b
Unlösliches	16,25	54,00
Eisenoxyd	72,75	41,60
Manganoxyd	—	0,51
Thonerde	3,25	2,00
Kohlensaure Kalkerde	0,25	0,25
Magnesia	—	0,01
Phosphorsäure	0,90	—
Wasser	5,50	1,25
	98,90	99,62
Metallisches Eisen	50,64	29,13.

8. Spatheisenstein von Kirchau in Oesterreich, untersucht 1848.

Eisenoxydul	56,5 ; Eisen 43,62 %
Manganoxydul	5,0
Kalkerde	Spur
Magnesia	Spur
Kohlensäure	31,0
Kieselsäure	6,6
Schwefel	Spur
	99,1.

9. Eisenerze von **Breitenau** in Steiermark, untersucht 1850: a) Spatheisenstein; b) Brauneisenstein vom Franzisci-Neubau; c) und d) Spatheisensteine vom Ueblbacher Zubau.

	a	b	c	d
Quarz und Kieselsäure . . .	2,15	2,00	6,22	1,52
Eisenoxyd	—	35,00	—	—
Thonerde	—	—	2,71	3,58
Manganoxyd	—	47,56	—	—
Kohlensaures Eisenoxydul . . .	11,01	—	11,50	16,45
„ Manganoxydul . .	2,04	—	—	—
„ Kalkerde . . .	53,10	0,75	37,05	45,02
„ Magnesia . . .	32,65	15,10	43,03	33,43
	100,95	100,41	100,51	100,00
Metallisches Eisen	5,26	24,26	5,45	7,90.

10. Eisenerze von **Neuberg** in Steiermark, Steinbauer Grube, untersucht 1852: a) ungeröstet, b) und c)' geröstet; b vom Oberbau, c vom Unterbau.

	a	b	c
Eisenoxydul	39,03	—	—
Eisenoxyd	—	36,50	26,75
Kalkerde	10,13	18,35	23,83
Magnesia	9,92	9,46	9,53
Kieselsäure	0,75	3,75	3,65
Kohlensäure	39,96	24.44	28,67
Wasser	—	7,50	7,57
	99,79	100,00	100,00
Metallisches Eisen . .	30,10	25,80	18,50.

11. Eisenerze vom **Ruard'schen** Eisenwerke zu **Sava** in Krain, untersucht 1853: a) Spatheisenstein, b) und c) als Manganerz bezeichnet.

	a
Quarz u. Kieselsäure	0,2
Eisenoxydul . . .	54,1
Manganoxydul . .	Spur
Kalkerde	1,5
Magnesia . . .	3,6
Kohlensäure . . .	38,9
	98,8

	b	c
Quarz und Kieselsäure .	15,5	10,1
Eisenoxyd	11,2	0,6
Manganoxyd	45,3	73,0
Thonerde	—	2,2
Kohlensaure Kalkerde .	8,4	2,1
„ Magnesia .	4,2	—
Wasser	14,2	10,2
	99,4	98,2.

12. Eisensteine von Mizun in Galizien, untersucht im Jahre 1854 von H. Sturm.

a) Brauneisensteine von Żydaczow; b—f) thoniger Sphärosiderit: b von Kniazołuka, c von Krzemionka, d von Hay, e von Putna, f von Fatakow.

	a	b	c	d	e	f
Eisenoxyd	49,10	—	—	—	—	—
Kohlens. Eisenoxydul .	—	27,76	23,69	24,83	27,39	28,14
Manganoxyd . . .	1,72	—	—	—	—	—
Kohlens. Manganoxydul	—	2,85	2,45	2,10	2,75	2,70
" Kalkerde . .	37,50	18,90	15,30	23,60	21,30	20,85
" Magnesia . .	—	10,89	9,80	7,88	7,92	8,79
Thonerde	—	5,82	7,60	2,50	1,53	2,11
Thon	1,44	32,90	41,50	38,35	38,75	36,50
Organische Substanz .	0,50	—	—	—	—	—
Phosphorsäure . . .	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur
Wasser	9,74	—	—	—	—	—
	100,00	99,12	100,34	99,26	99,64	99,09
Metallisches Eisen . .	34,38	13,26	11,32	11,86	13,08	13,44.

13. Eisensteine aus der Telekcser Grube bei Diosgyör in Oberungarn, untersucht im Jahre 1854 von H. Sturm.

	a	b
Eisenoxyd	65,40	80,53
Manganoxyd	3,62	4,45
Thonerde	1,20	1,01
Kalkerde	4,50	2,20
Kieselsäure	13,60	2,60
Glühverlust (H O)	10,00	8,00
	98,32	98,79
Metallisches Eisen	45,80	56,40.

14. Eisenerze aus den zu dem Eisenwerke in Maków gehörenden, in Galizien und dem Krakauer Gebiete liegenden Bergbauen.

a) Von Bujarkow, b) Krzecow, c) Ślezowice, d) Wilanowice, e) Klecza, f) Kalwaria, g) Tamófka, h) Byczyna, i) Klecza dolna. Untersucht 1858 von M. v. Lill, F. Hillebrand, H. Sturm und E. Bittsánszky.

	Sphärosiderite.						
	a	b	c	d	e	f	g
Kieselsäure .	9,50	16,84	19,50	41,50	4,50	11,90	10,35
Thonerde . .	5,50	5,16	4,50	1,50	2,26	6,70	11,42
Eisenoxydul .	29,63	17,00	32,64	15,82	33,71	30,84	28,70
Eisenoxyd . .	—	17,93	—	8,79	1,75	—	1,89
Manganoxydul	—	14,88	7,81	2,00	—	0,80	1,56
Kalkerde . .	14,80	1,68	2,52	7,52	13,29	10,80	13,83
Magnesia . .	4,26	Spur	3,12	3,63	9,15	5,45	3,14
Kohlensäure .	35,50	21,00	28,85	17,00	35,60	33,00	23,90
Phosphorsäure	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	1,43
Schwefel . .	0,20	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur
Wasser . .	—	5,51	—	2,24	—	—	3,76
	99,39	100,00	98,94	100,00	100,26	99,49	100,00
Metall: Eisen	23,06	25,80	25,4	18,4	27,4	24,0	23,65.

Brauneisenstein mit Kalkspath.

	h
Kieselsäure.	0,54
Thonerde	0,36
Eisenoxyd	17,13
Manganoxydul . . .	3,40
Kalkerde	39,30
Magnesia	1,50
Zinkoxyd	1,40
Blei	Spur
Schwefel	Spur
Kohlensäure und Wasser	36,37
	100,00
Metallisches Eisen . .	12,0 %.

Brauneisenstein.

	i
Kieselsäure	16,84
Eisenoxyd	67,14
Phosphorsäure . .	1,22
Wasser und organische Substanz . . .	13,27
	98,47
Metallisches Eisen . .	47,0 %.

15. Geröstete Spatheisensteine aus dem Gollrad'er Bergbau nächst Mariazell in Steiermark, untersucht im Jahre 1859 von M. v. Lill.

a) Ausgesuchte Partien, theils mit rohem Kies, theils mit Bittersalz-Efflorescenzen; b) Durchschnittsprobe nach der Abwitterung und Auslaugung.

	a	b
Eisenoxyd	60,33	57,83
Eisenoxydul	5,60	3,21
Manganoxyduloxyd	3,00	2,50
Kalkerde	2,50	2,13
Magnesia	12,17	8,14
Thonerde	} 7,70	4,60
Quarz und chemisch gebundene Kieselsäure		14,25
Schwefelsäure, an Magnesia gebunden	2,40	—
Eisenbisulphuret (Schwefelkies)	4,72	—
Das dem Magnetkies entsprechende Eisensulphuret ($5\,FeS + Fe_2S_3$)	0,50	—
Schwefel	—	0,20
Phosphor	Geringe Spur	Spur
Kupfer	Spur	—
Kohlensäure und Wasser (aus dem Verlust)	1,08	7,14
	100,00	100,00
Metallisches Eisen	49,10	43,00.

16. **Zuschlagmaterialien** vom Eisenhochofenbetrieb zu **Mariazell** in Steiermark, untersucht 1859.

a) Zuschlagschiefer, untersucht von M. v. **Lill**; b) Rothsohler Zuschlag; c) Zuschlagskalkstein, untersucht von H. **Sturm**.

	a	b	c
Quarz und chemisch gebundene Kieselsäure	66,60	14,50	—
Thon	—	—	0,75
Thonerde	15,66	4,19	—
Eisenoxyd	7,22	25,31	0,20
Manganoxyd	1,16	2,08	—
Kalkerde	2,90	21,30	47,97
Magnesia	0,83	1,24	6,20
Kohlensäure	—	18,06	44,37
Wasser	—	12,00	—
Wasser und Kohlensäure (aus dem Verlust)	5,63	—	—
Schwefel	—	Spur	—
	100,00	99,40	99,49
Metallisches Eisen	5,00	17,70.	

17. **Eisenerze** aus der k. k. Eisenwerks-Verwaltung zu **Poduroj** in Ungarn, untersucht 1860 von W. **Mrázek**.

a—d) Brauneisensteine aus Macskamezö, e) Magneteisenstein el daher, f—l) Brauneisensteine, und zwar: f) von Rosia, g) Valya Draculuj, h) von Kallinie Valya, i) von Kalli Izvoru, k) von Baratyik, Findling, l) ebendaher, ansteh

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
Kieselsäure.	9,57	8,05	31,50	Spur	19,37	21,53	12,33	36,55	3,00	7,33	16,66
Thonerde	1,20	4,56	5,57	0,90	3,08	2,74	5,67	12,56	3,09	3,86	7,39
Eisenoxyd	35,55	16,09	29,72	32,50	—	57,79	63,92	37,74	71,86	72,45	62,98
Eisenoxydoxydul . .	—	—	—	—	50,92	—	—	—	—	—	—
Manganoxyd . . .	37,35	55,36	23,02	60,49	12,41	—	—	—	—	—	—
Mangansuperoxyd .	—	—	—	1,27	—	—	—	—	—	—	—
Kupfer.	—	Spur	—	—	—	—	—	—	—	Spur	—
Kalkerde	4,49	Spur	2,22	—	7,70	Spur	1,34	Spur	—	Spur	Spur
Magnesia	0,49	2,00	4,23	—	—	Spur	0,35	Spur	—	Spur	—
Phosphorsäure . .	1,50	1,05	1,15	1,17	1,07	—	0,25	—	Spur	0,17	Spur
Schwefel	Spur	0,08	Spur	0,12	0,19	—	—	—	—	—	—
Schwefelsäure. . .	—	—	—	—	—	2,61	1,64	0,44	2,63	1,07	1,20
Wasser	9,73	11,42	2,16	3,22	5,15	14,63	14,96	11,61	19,50	15,46	12,18
	99,68	98,61	99,57	99,57	99,79	99,30	100,26	98,90	100,27	100,34	100,41
Metallisches Eisen	24,90	11,26	20,82	22,74	36,90	40,47	44,70	26,43	50,33	50,72	44,11.

18. Spatheisensteine aus dem Radmerer Bergbau nächst Hieflau in Steiermark, untersucht 1860 von M. v. Lill.

a) Zum Theil verwittert, vom oberen Bergbau; b) stark verwittert, vom oberen Leopoldsstollen.

	a	b
Quarz und kieselsaure Thonerde	8,85	10,50
Eisenbisulphuret (Schwefelkies) .	0,66	0,67
Eisenoxyd	33,26	61,00
Manganoxyd	3,46	3,77
Kohlensaures Eisenoxydul . .	38,71	5,32
Kohlensaurer Kalk	5,11	5,50
Kohlensaure Magnesia . . .	5,84	2,24
Wasser (aus dem Abgange) . .	4,11	11,00
	100,00	100,00
Metallisches Eisen	42,27	45,59.

19. Eisenerze vom Eisenwerke zu Rudolfsthal in Niederösterreich, untersucht 1860 von M. v. Lill.

a) Von Kappenhof, b) von Neusiedel.

	a	b
Kieselsäure	32,95	16,75
Thonerde	14,17	5,17
Eisenoxyd	35,68	59,83
Manganoxyd	0,64	1,05
Kalkerde	2,10	2,66
Magnesia	2,77	5,51
Phosphor . . . . }	Spur	Spur
Schwefel . . . . }		
Wasser	9,77	8,00
	98,09	98,97
Metallisches Eisen	24,99	41,90.

20. Magneteisensteine der Franzensthaler Eisenwerks-Gesellschaft in Böhmen, untersucht 1860 von A. Eschka.

	a	b	c
Kieselsäure . . .	10,40	34,15	40,80
Thonerde	4,00	8,67	1,03
Eisenoxyd . . .	62,04	38,61	13,11
Eisenoxydul . . .	20,52	9,33	24,37
Manganoxydul . .	—	—	2,93

	a	b	c
Kalkerde	1,10	2,89	13,78
Magnesia . . .	0,09	4,61	1,37
Schwefelkies . . .	—	—	0,71
Schwefel	0,12	0,01	—
Phosphor . . .	—	Spur	—
Wasser	0,40	0,70	1,90
Alkalien und Abgang	1,33	1,63	
	100,00	100,00	100,00
Metallisches Eisen .	59,42 %	34,30	28,46.

21. Thoneisensteine von St. Stefan in Obersteiermark, untersucht 1861 von A. Eschka.

a) Hangend des Reittinger Lagers, Barbara-Bergbau;
b) vom Fuße des Reittings in der Kulmau.

	a	b
Eisenoxyd	18,68	25,84
Manganoxyd	2,64	4,97
Thonerde	11,37	28,16
Kalkerde	19,20	0,71
Magnesia	0,96	0,79
Kieselsäure	18,10	20,25
Schwefelsäure	0,51	0,65
Phosphorsäure	0,04	0,14
Kohlensäure und Wasser (aus dem Verlust)	28,51	18,49
	100,00	100,00
Metallisches Eisen	13,10	18,10.

22. Thoneisenstein von Kulmberg bei St. Peter in Obersteiermark, untersucht 1861 von M. v Lill.

Kieselsäure . . .	23,80	Magnesia . . .	0,61
Thonerde . . .	37,60	Kupfer	Spur
Eisenoxyd . . .	17,94	Schwefel . . .	
Manganoxyd . .	2,60	Phosphor . .	
Kalkerde	0,60	Wasser	16,46
			99.61

Metallisches Eisen 12,57.

23. Zuschläge, verwendet beim Eisenhochofen in Neuberg, untersucht 1862 von M. v. Lill.

a) Dolomitischer Kalk vom Karlgraben bei Krampen, Steiermark;
b) Dolomit von Neuberg nächst dem Puddlingswerk.

	a	b
Beigemengte Holzkohle und Holzsplitter	0,27	0,32
Quarz, Kieselthon und Kieselsäure . .	1,78	1,14
Kalkerde	45,84	34,40
Magnesia	6,65	17,39
Eisenoxyd	2,22	0,73
Manganoxyd	0,19	Spur
Kupfer	Spur	Spur
Kali und Natron	0,13	0,10
Schwefelsäure	0,04	0,05
Phosphorsäure	0,01	0,07
Kohlensäure	41,70	45,05
Wasser und Abgang	1,17	0,75
	100,00	100,00.

24. Eisenerze und Zuschläge aus den Bergbauen der freiherrlich von Silberstein'schen Bergdirektion zu Schatzlar in Böhmen.

a—d Rotheisensteine; e—g Sphärosiderite; h und i Kalksteine; untersucht 1862 von M. v. Lill, F. Hillebrand und A. Eschka.

	a	b	c	d
Kieselsäure . . .	9,44	34,69	20,10	11,45
Thonerde . . .	5,94	6,05	5,51	7,62
Eisenoxyd . . .	77,96	39,84	51,83	57,13
Manganoxyd . .	0,20	0,50	0,48	0,12
Kalkerde . . .	—	5,98	6,90	6,34
Magnesia . . .	—	3,23	4,18	4,31
Kupfer	—	—	Spur	—
Schwefelsäure . .	—	0,05	0,05	—
Phosphorsäure .	0,11	—	—	0,09
Kohlensäure . .	—	8,23	9,85	5,12
Wasser	6,44	0,43	1,21	6,68
	100,09	99,00	100,11	98,86
Metallisches Eisen	54,60	27,90	36,30	40,01.

	e	f	g
Kieselsäure . . .	11,15	18,55	8,80
Thonerde	4,65	5,60	3,09
Eisenoxyd	0,57	0,77	0,50
Eisenoxydul . . .	46,51	38,47	48,28
Manganoxydul . .	1,41	1,47	1,28
Kalkerde	0,82	1,62	1,59
Magnesia	1,24	2,61	2,27
Kohlensäure . . .	29,40	27,45	30,20
Schwefelkies . . .	0,19	0,09	0,09
Phosphorsäure . .	0,13	0,08	Spur
Kohle, Alkalien und Wasser (aus dem Abgange) . . .	3,93	3,29	3,90
	100,00	100,00	100,00
Metallisches Eisen .	36,68	30,51	37,95

	h	i
Kieselsäure	1,20	12,66
Thonerde	0,50	1,39
Eisenoxyd		1,21
Manganoxyd	Spur	0,25
Kalkerde	49,80	45,99
Magnesia	4,49	1,05
Kohlensäure	44,10	36,76
Wasser	—	0,69
	100,09	100,00

25. Eisenerze und Zuschläge von der k. k. Eisenwerks-Verwaltung zu Dienten, untersucht 1862 von M. v. Lill, H. Sturm und A. Eschka.

a—g geröstete Spatheisensteine, und zwar a) Enzianriedler, b) Sommerhaltner, c) Kappachalper, d) Stegmoosriedler, e) Nagelschmied, f) Kohlmannsegger Spath älterer Erzeugung, g) Kohlmannsegger Spath, Erzeugung 1861; h) roher Thonkopfschiefer, i) roher Wetterkreuzschiefer, k) roher Bürchlochschiefer, l) roher Zuschlagskalk.

	a	b	c	d	e	f	g
Kohle	1,20	0,50	—	—	0,45	0,55	—
Quarz und Kieselsäure	13,80	8,02	11,80	28,89	15,35	10,30	7,33
Thonerde	2,40	3,38	1,26	3,76	3,65	6,07	3,96
Eisenoxyd	31,26	49,34	65,78	48,33	42,98	47,54	34,91
Eisenoxydul	12,28	14,11	4,03	2,28	5,14	4,75	4,21
Manganoxyd-oxydul	2,30	2,65	3,28	2,12	3,15	3,23	3,00
Kalkerde	3,78	2,65	1,12	1,76	2,50	5,00	5,69
Magnesia	27,39	16,58	8,33	8,56	18,66	16,28	34,50
Kupfer	Spur	Spur	—	—	Spur	—	—
Schwefelsäure	0,08	0,02	0,24	0,10	0,14	0,17	0,20
Phosphorsäure	0,14	0,15	0,18	0,15	0,15	0,13	0,07
Kohlensäure	1,80	0,60	1,65	2,15	4,30	4,30	5,50
Wasser (aus dem Abgange)	3,63	2,05	2,33	1,89	3,53	1,68	0,63
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Metall. Eisen	31,41	45,45	49,20	35,62	34,10	37,00	27,73.

	h	i	k	l
Kieselsäure	33,50	40,25	33,10	0,75 (Unlösl. Rückstand
Thonerde	12,77	8,81	8,78	0,51
Eisenoxyd	38,23	34,94	19,12	0,59
Manganoxyd	4,24	6,05	3,67	—
Kalkerde	0,95	0,54	15,01	33,65
Magnesia	0,26	0,28	1,42	17,82
Schwefelsäure	0,35	0,20	0,30	—
Phosphorsäure	0,36	0,41	0,25	Spur
Kohlensäure	—	—	13,05	46,25
Wasser (aus dem Abgange)	9,34	8,52	5,30	0,48
	100,00	100,00	100,00	100,00
Metallisches Eisen	26,77	24,50	13,39.	

Die bei a, b, e und f aufgeführte Kohle dürfte von beigemengtem Brennmateriale herrühren. Bei der qualitativen Analyse der Posten h, i und k wurden auch geringfügige Mengen von Alkalien nachgewiesen, deren quantitative Bestimmung nicht vorgenommen wurde.

26. Eisenerze aus der Gegend bei Pitten in Nieder-Oesterreich der Frau Anna Oesterlein, untersucht 1862 von A. Eschka.

a) Mulmiger Ocker, b) fester Eisenocker, c) dichter Brauneisenstein.

	a	b	c
Unlöslicher Rückstand . .	12,4 %	2,4 %	6,3 %
Hydratwasser	12,5 „	12,8 „	10,6 „
Phosphor	0,282 „	0,281 „	0,226 „
Arsen	0,173 „	0,770 „	0,126 „
Kupfer	Spur	0,064 „	Spur
Eisengehalt	45,5 „	54,25 „	53,25 „

Außerdem ist in den Erzen Thonerde, so wie in sehr geringen Mengen Kalk und Magnesia enthalten.

c) Golderze.

Proben von goldhältigem Schlich aus dem Innern von Afrika, eingesendet im Jahre 1839 von dem damaligen k. k. Bergverwalter Herrn Josef v. Rußegger.

	Halt an Gold und Silber im Zentner Schlich.			Feingold in der Mark silberhältigen Goldes.	
	Loth	Qtch.	Denär	Karat	Grän
a) Aus den Thonstraten des Aluviums am Chor Gutschesch auf der Hochebene Beschorry . .	23	2	2;	22	1/4
b) Aus dem Aluvium des Chors Gutschetsch auf der Hochebene Beschorry	21	3	2;	21	4 1/4
c) Aus dem Aluvium des Chors Abgulgi im Lande der Kamamil-Neger	0	1	2:	20	6 3/4
d) Aus dem Aluvium des Chors Adi im Gebirge Fasangoru im Lande Fasaglo . . .	8	0	1;	22	8 1/2
e) Aus dem Aluvium des Chors el Dahab am Gebirge Fadoga	3	3	2;	22	4
f) Aus dem Aluvium des Akantasch am Fadoga. . .	4	2	3;	22	4 3/4
g) dto. dto. dto. . .	12	2	1;	22	3/4.

d) Kobalt-Nickelerze.

1. Eisenerze und Schlich von Leogang im Salzburgischen, untersucht 1848 auf Kobalt, Nickel, Eisen, Kupfer und Silber.

	a	b	c	d	e
Kobalt, in Perzenten	3,90	3,60	1,95	2,75	4,65
Nickel	1,55	Spur	2,35	2,36	3,14
Eisen	20,05	27,35	22,90	18,36	21,45
Kupfer	2,19	4,38	3,59	3,19	12,70
Silber, Loth im Zentner	1	1/2	1/4	1 7/8	2.

2. Kobalt Nickelerze von Kitzbüchl aus dem Schattberger Bergbaue, untersucht 1850 von A. Löwe.

Schwefel	16,18	Kobalt	5,21
Arsen	37,32	Eisen	2,47
Nickel	31,98	Bergart	5,82
			98,98.

3. Kobalt-Nickelerze von Leogang in Salzburg, untersucht 1850.

	a	b
Kobalt	11,67	15,76
Nickel	6,52	8,12
Eisen	33,61	31,25
Kupfer	3,82	4,91
Schwefel	14,22	16,53
Arsenik	9,96	7,88
Silber	0,007	0,015
Rückstand	18,86	14,74
	98,667	99,205.

4. Kobalt-Nickelerz aus Dobschau in Ungarn, untersucht 1846 von A. Patera.

Schwefel	17,3	Kobalt	4,5
Arsenik	46,4	Nickel	2,0
Eisen	29,8		100,0.

5. Kobalt-Nickelerze von der Gegend bei Libethen, untersucht 1847 von A. Löwe.

a) Alter Bau zu Libethen;

b) ebendaher;

c) auf der Cserteva Szwabba (Sohler Seite).

	a	b	c
Schwefel . .	12,25	4,68	13,5
Arsenik . .	30,73	55,30	36,0
Blei	—	5,11	Spur
Eisen . . .	11,20	10,74	7,5
Kobalt . . .	24,66	3,10	7,0
Nickel . . .	13,06	7,00	18,0
Kupfer . .	1,53	3,60	—
Quecksilber	0,66	—	—
Rückstand .	4,00	8,05	17,5
	98,09	97,78	99,8.

e) Kupfererze.

1. Eisen- und Kupferkies mit Spatheisenstein und Quarz aus Tergove in der kroatischen Militärgrenze, untersucht 1857 von M. v. Lill.

Eisen an Schwefel gebunden	6,77	Thonerde	1,18
Kupfer " " "	6,78	Kohlensaures Eisenoxydul	56,45
Schwefel	9,45	Kohlensaure Magnesia .	6,87
Kieselsäure	12,52		100,02.

2. Erzschlich des Pochganges aus Totos Nikolai in Ungarn, analysirt 1861 von A. Eschka.

Unlöslicher Rückstand .	7,40	Zink	Spur
Schwefel	35,33	Manganoxydul . . .	0,97
Kupfer	6,35	Thonerde	0,60
Blei	2,54	Kalkerde	1,01
Silber und Gold . .	0,008	Magnesia	2,69
Eisen	30,50	Kohlensäure	7,94
Eisenoxydul	4,94	Schwefelsäure . . .	Spur
			100,379.

f) Schwefel.

Drei Proben Schwefelerde vom Berge Büdös in Siebenbürgen, untersucht 1856 von F. Hillebrand.

Durch Destillation wurde an arsenikfreiem Schwefel gewonnen aus den 3 Proben: 60,6 pCt., 67,3 pCt. und 48,3 pCt.

In den Destillations-Rückständen fand sich vor außer verkohlten organischen Substanzen (Baumblättern u. s. w.), Kieselsäure in vorwaltender Menge, dann Thonerde, etwas Eisenoxyd und Kalkerde.

g) Schwefelkies.

Schwefelkies aus Lockenhaus in Ungarn, untersucht 1860 von A. Eschka.

Quarz und Kieselthon .	$6_{,43}$	Zink	$3_{,59}$
Schwefel	$48_{,28}$	Kupfer	$0_{,22}$
Eisen	$40_{,60}$		$99_{,12}$.

Arsen wurde nicht vorgefunden.

h) Zinkerze.

1. Zinkblende a) aus Příbram, b) aus Mies in Böhmen, untersucht 1842.

	a	b
Zink	$65_{,12}$	$60_{,50}$
Cadmium . . .	$1_{,73}$	$3_{,66}$
Eisen	$1_{,62}$	$4_{,21}$
Schwefel . . .	$31_{,53}$	$31_{,63}$
	$100_{,00}$	$100_{,00}$.

2. Zwei Muster Zinkerze von der Struggl'schen Gewerkschaft zu Raibl in Kärnten, untersucht 1862 von M. v. Lill.
   a) Galmei-Scheiderze, b) Zinkblendeschlich.

a

Kohlensaures Zinkoxyd .	$82_{,10}$	Zink	$42_{,70}$ %
Kohlensaure Kalkerde .	$2_{,33}$		
Kohlensaure Magnesia	$0_{,90}$		
Kolensaures Eisenoxydul	$2_{,06}$	Eisen	$1_{,00}$ „
Eisenoxyd .	$7_{,42}$	„	$5_{,20}$ „
Schwefelblei	$0_{,53}$	Blei	$0_{,45}$ „
Thonerde . .	$1_{,12}$		
Kieselsäure .	$1_{,08}$		
Schwefelsaurer Baryt .	$0_{,45}$		
Wasser und Abgang . .	$2_{,01}$		
	$100_{,00}$.		

b

Schwefelzink	$51_{,95}$	Zink	$34_{,82}$
Schwefelblei .	$3_{,04}$	Blei	$2_{,63}$
Eisenbisulphuret . . .	$13_{,52}$	Eisen	$6_{,31}$
Eisenoxyd . .	$1_{,66}$	„	$1_{,16}$
Schwefelsaurer Baryt . .	$7_{,27}$		
Schwefelf. Kalk	$0_{,58}$		
Kohlens. Kalk	$9_{,57}$		
„ Magnesia	$7_{,91}$		
Thonerde . .	$0_{,64}$		
Kieselsäure . .	$0_{,98}$		
Wasser und Abgang . .	$2_{,88}$		
	$100_{,00}$.		

III. Hüttenprodukte.

a) Antimon.

1. Drei Sorten Antimonium crudum, untersucht 1850 von A. Löwe.

a) Sogenanntes krystallisirtes Rosenauer, b) derbes Liptauer, c) Neusohler.

	a	b	c
Schwefeleisen . . .	1,102	4,093	3,235
Schwefelblei . . .	—	—	
Schwefelarsenik . .	0,568	3,403	0,247
Schwefelantimon .	98,330	92,504	96,518
	100,000	100,000	100,000.

2. Antimonium crudum, untersucht 1855 von A. Löwe.

a) Von Magurka, b) von Aranyidka.

An fremdartigen Bestandtheilen wurde gefunden in 100 Theilen:

	a	b
Kupfer . . .	0,56	0,10
Blei	3,75	5,53
Arsenik . . .	—	0,76
Eisen	2,85	0,35.

b) Blei.

1. Bleisorten aus Kärnten, untersucht 1841 von A. Löwe.

a) Bleiberger ordinäres Blei; b) Kaltwasser Rührblei; c) Kaltwasser Preßblei; d) Thörler Rührblei; e) Thörler Preßblei; f) Rückstand vom Umschmelzen des Raibler Bleies.

	a	b	c	d	e	f
Blei	98,32	99,32	98,24	98,36	99,00	96,96
Zink	1,20	0,64	1,44	1,17	0,80	1,92
Arsen	—	—	0,22	—	0,10	Spur
Antimon	—	—	—	—		0,15
Eisen	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur
	99,52	99,96	99,90	99,53	99,90	99,03.

2. Hartblei von der k. k. Hütte in Tajowa, untersucht 1851 von M. v. Lill.

Blei	86,7
Antimon	13,3
Kupfer	Spur
	100,0.

3. Drei Posten Kremnitzer ärarisches Weichblei, untersucht 1860 von M. Mrázek auf deren Verunreinigungen.

	Muster Nr. 0	Nr. 1	Nr. 2
Silber . . .	Spur	Spur	Spur
Kupfer . . .	$0{,}_{044}$%	$0{,}_{054}$%	$0{,}_{058}$%
Antimon. . .	Schwache Spur	Schwache Spur	Schwache Spur
Eisen. . . .	Spur	Spur	Spur.

Die Abwesenheit von Arsen und Zink wurde nachgewiesen.

4. Bei den Aerarial-Hütten des Schemnitzer Bezirkes erzeugtes gebohltes Weichblei, untersucht 1860 von A. Eschka.

Spez. Gewicht $11{,}_{41}$.

Silber	Spur
Gold	Spur
Kupfer	$0{,}_{090}$%
Eisen	$0{,}_{009}$ „

Die Abwesenheit von Schwefel, Arsen, Antimon und Zink wurde nachgewiesen.

5. Produkte von bei der k. k. Kapniker Hütte abgeführten Bleiraffinirungs-Versuchen 1861 von H. Sturm und W. Mrázek auf die verunreinigenden Bestandtheile.

	Antimon %	Kupfer %	Eisen %
Hartblei vor der Reinigung	$0{,}_{375}$	$0{,}_{931}$	Spur
Abstrich vom Treibherde	$12{,}_{00}$	$3{,}_{54}$	$0{,}_{16}$
1. schwarze Glätte vom Treibherde . . .	$7{,}_{08}$	$0{,}_{56}$	$0{,}_{24}$
2. „ „ „ „ . . .	$4{,}_{80}$	$0{,}_{20}$	$0{,}_{12}$
Bleimetall, nach dem Abstechen des Bleies in den Kessel	Spur	$0{,}_{130}$	Spur
1. Kesselglätte vor dem Bohlen	Spur	$1{,}_{42}$	$0{,}_{51}$
2. „ vom 1. Bohlen	Spur	$1{,}_{02}$	$0{,}_{32}$
Bleimetall nach dem 1. Bohlen	—	$0{,}_{473}$	Spur
3. Kesselglätte vom 2. Bohlen	—	$0{,}_{15}$	$0{,}_{42}$
Bleimetall nach dem 2. Bohlen (Verschleißblei)	—	$0{,}_{518}$	$0{,}_{012}$.

Die aufgeführten Antimonmengen involviren auch geringe Mengen von Arsen, die nicht besonders bestimmt wurden.

Aus diesen Resultaten ist zu ersehen, daß von den beiden, das ursprüngliche Armblei verunreinigenden fremden Metallen das Antimon bereits vor dem Akte des Bohlens durch das partielle

Treiben bis auf ganz unbeträchtliche Spuren entfernt worden ist, das Kupfer aber zum großen Theile in dem schließlich erhaltenen Bleimetall verblieben ist.

6. Hüttenprodukte von der Bleiraffinirung bei der k. k. Hütte zu Kapnik, untersucht 1862 von M. v. Lill und A. Eschka.

a) Reichblei zum Treiben vom Ofen, b) abgefallenes Armblei vor der Saigerung, c) abgefallenes Armblei nach der Saigerung, d) Abstrich.

	a	b	c		d
Antimon	$5{,}_{816}$	Spur	Geringe Spur	Kieselsäure	$2{,}_{80}$
				Kalkerde	$4{,}_{50}$
Arsen	Spur	—	—	Magnesia	$0{,}_{68}$
Kupfer	$1{,}_{570}$	$0{,}_{530}$	$0{,}_{120}$	Arsensäure	$2{,}_{15}$
Eisen	$0{,}_{021}$	Spur	Spur	Antimonsäure	$39{,}_{45}$
Silber	$0{,}_{2651}$	$0{,}_{011}$	$0{,}_{011}$	Bleioxyd	$49{,}_{52}$
Gold	$0{,}_{0029}$	Spur	Spur	Kupferoxyd	$0{,}_{05}$
Blei (die Ergänzung zu 100)	$92{,}_{325}$	$99{,}_{459}$	$99{,}_{869}$	Eisenoxyd	$0{,}_{53}$
	$100{,}_{0000}$	$100{,}_{000}$	$100{,}_{000}$	Silber	$0{,}_{0508}$
Spez. Gew.	$10{,}_{76}$	$11{,}_{39}$	$11{,}_{38}$	Gold	$0{,}_{0039}$
				Schwefel	$0{,}_{06}$
					$99{,}_{7947}$

7. Granulirtes Blei, eingesendet von der k. k. Berg-, Forst- und Güter-Direktion zu Nagybanya, untersucht 1862 von A. Eschka.

Antimon	$0{,}_{102}$	Silber	$0{,}_{005}$
Arsen	Spur	Gold	Spur
Kupfer	$0{,}_{009}$	Blei (aus dem Abgange)	$99{,}_{884}$
Eisen	Spur		$100{,}_{000}$

c) Eisen.

1. Floßen zu Alt-Limpert in Siebenbürgen im Jahre 1839, bei erhitzter Gebläseluft erblasen, ergaben einen Gehalt an Antimon von $0{,}_{33}$ pCt., das daraus erzeugte Stabeisen jedoch nur eine Spur Antimon. Ueber die Beschaffenheit der verschmolzenen Eisensteine siehe Analysen der Eisenerze von Gyalar unter Abtheilung II.

2. Hochofenschlacke von St Gertraud in Kärnten, untersucht 1843.

		Sauerstoffprozente	
Kieselsäure	60,35	31,35	
Thonerde	7,30	3,40	
Kalkerde	14,54	4,08	8,29.
Eisenoxydul . . .	4,05	0,92	
Manganoxydul . .	14,68	3,29	
	100,92.		

3. Hochofenschlacke von St. Leonhard in Kärnten, untersucht 1843.

		Sauerstoffprozente	
Kieselsäure	44,51	23,12	
Thonerde	8,57	3,95	
Kalkerde	23,48	6,59	11,58.
Eisenoxydul . . .	6,10	1,38	
Manganoxydul . .	17,44	3,91	
	100,00.		

4. Hochofenschlacke von Eisenerz in Steiermark vom Jahre 1852.

a) Dunkelgrün, b) olivengrün, c) grünlichweiß.

	a	Sauerstoff		b	Sauerstoff		c	Sauerstoff	
Kieselsäure	35,20	18,27		43,20	22,43		43,25	22,45	
Thonerde .	5,20	2,43		6,92	3,23		9,10	4,25	
Kalkerde . .	16,04	4,56		17,57	4,99		19,28	5,48	
Talkerde . .	5,59	2,19		Spur	—		0,12	0,04	
Manganoxydul . .	13,72	3,08	15,05	21,06	4,73	12,09	17,14	3,85	11,51
Eisenoxydul	23,56	5,22		10,72	2,37		9,65	2,14	
	99,31			99,47			98,54.		

5. Hochofenschlacken von Hieflau in Steiermark vom J. 1852.

a) Vom Rohgang, dunkel, grünlichblau;

b) vom guten Gang des Ofens, olivengrün, glasig, dicht;

c) vom Gargang, gelblichweiß, bimssteinartig.

	a			b			c		
			Sauerstoff			Sauerstoff			Sauerstoff
Kieselsäure	36,47		18,93	46,25		24,01	47,38		24,60
Thonerde .	10,40		4,86	10,45		4,92	9,22		4,30
Kalkerde . .	14,21	4,04		16,28	4,62		17,79	5,05	
Talkerde . .	6,25	2,45		7,29	2,68		8,14	3,19	
Manganoxydul . .	11,52	2,59	13,89	12,98	2,91	11,66	10,91	2,45	11,68
Eisenoxydul	21,69	4,81		5,74	1,27		4,47	0,99	
	100,54			99,08			97,90.		

6. Schlacken von dem freiherrlich Rothschild'schen Eisenwerke zu Witkowitz, untersucht 1854 von H. Sturm.

a) Vom garen Hochofengang aus Erzen mit Kalksteinzuschlag;
b) vom übergaren Hochofengang mit Kalksteinzuschlag;
c) vom Rohgang mit Kalksteinzuschlag;
d) vom Gargang;
e) vom übergaren Gang aus 44 pCt. Schweißofenschlacken, 27 pCt. Erz, 29 pCt. Kalkstein;
f) vom Rohgang bei gleicher Gattirung;
g) Puddlingsofenschlacke;
h) Schweißofenschlacke;
i) Marienthaler Hochofenschlacke vom Rohgang;
k) Marienthaler Hochofenschlacke vom Gargang.

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k
Kieselsäure . .	49,80	43,70	45,00	56,89	49,80	43,70	15,15	14,00	58,00	54,40
Thonerde . .	22,60	16,74	14,25	4,72	9,30	7,10	1,95	1,20	12,60	13,90
Kalkerde . .	25,25	35,60	36,47	12,48	35,91	23,00	Spur	Spur	15,80	28,40
Talkerde . .	—	—	—	—	Spur	2,90	Spur	—	—	—
Manganoxydul	1,90	1,02	0,93	0,76	1,11	0,74	1,51	1,76	1,20	1,40
Eisenoxydul .	Spur	Spur	1,53	19,80	1,35	19,85	76,73	78,30	12,51	1,53
Phosphorsäure			Spur	2,56	Spur	1,71	2,22	2,80	—	—
Schwefel . .	1,11	1,30	0,70	0,62	1,51	0,82	1,36	1,25	—	—
	100,66	98,36	98,88	97,83	98,98	99,82	98,82	99,21	100,11	99,53.

7. Hochofenprodukte von dem Eisenwerke zu Maków in Galizien, untersucht 1858 von M. v. Lill, H. Sturm, E. Wittsánszky.

A. Hochofenschlacken:

	a) vom guten Ofengange	Sauerstoff		b) vom Rohgang	Sauerstoff		c) vom Gargang	Sauerstoff	
Kieselsäure	53,00		27,52	55,50		28,82	49,80		25,86
Thonerde	9,10		4,25	10,52		4,92	9,80		4,85
Kalkerde	27,20	7,73		23,25	6,61		28,05	7,98	
Magnesia	5,06	2,02		1,63	0,65		4,86	1,94	
Manganoxydul	3,00	0,67	10,75	6,83	1,49	9,09	5,15	1,16	11,25
Eisenoxydul	1,50	0,33		1,54	0,34		0,77	0,17	
Schwefel	0,41			0,25			0,51		
	99,27			99,32			98,94.		

B. Gießereischlacken, nach Abscheidung des mechanisch beigemengten Eisens.

	a	Sauerstoff		b	Sauerstoff	
Kieselsäure	54,50		28,30	53,40		27,73
Thonerde	9,55		4,46	9,65		4,51
Kalkerde	20,36	5,79		21,82	6,20	
Magnesia	1,50	0,60	9,22	—	—	9,37
Manganoxydul	10,70	2,40		11,85	2,66	
Eisenoxydul	1,92	0,43		2,31	0,51	
Schwefel	0,20			0,25		
	98,73			99,28.		

C. Frischschlacke.

		Sauerstoff	
Kieselsäure	13,75		7,14
Kalkerde	2,58	0,73	
Manganoxydul	9,30	2,09	18,28
Eisenoxydul	69,66	15,46	
Eisenoxyd	4,19		1,26
Schwefel	Spur		
	99,48.		

D Eisen.

	Graues Roheisen	Gußeisen
Kohlenstoff	3,55	3,80
Silicium	3,12	2,88
Phosphor	0,90	0,81
Schwefel	0,20	0,25
Mangan	1,06	1,00
Eisen	91,60	92,02
	100,43	100,76.

8. Roheisen- und Stabeisensorten von Poduroj in Ungarn vom Jahre 1859, untersucht von W. Mrázek.

a) Roheisen, grau, erblasen aus 12 % Macska'er und 88 % Rosia'er Erz;
b) „ „ „ „ 20 „ „ „ 80 „ „
c) „ weiß, spiegelig „ „ 50 „ „ „ 50 „ „
d) Stabeisen, feinkörnig und glänzend im Bruche, zäh;
e) „ grobkörnig „ „ „ „ , rohbrüchig.

	a	b	c	d	e
Phosphor . .	0,155 %	0,636 %	0,805 %	0,197 %	0,272 %
Schwefel . .	0,066	0,027	Spur	0,132	Spur
Kupfer . . .	—	—	Spur	Spur	Spur
Mangan . .	2,173	quantitativ nicht bestimmt	4,334	—	—
Silicium . .	3,269	2,307	0,467	0,029	0,072.

9. Hochofenschlacke von Mariazell in Steiermark, vom Gargang, untersucht 1859 von W. Mrázek.

		Sauerstoff	
Kieselsäure	46,65		24,22
Thonerde	8,06		3,77
Kalkerde	18,94	5,38	14,45
Talkerde	20,41	8,16	
Eisenoxydul	0,76	0,17	
Manganoxydul	3,30	0,74	
Kali	Spur		
Schwefel	0,23		
	98,35.		

10. Weiße, strahlige Floßen a) von Eisenerz, b) von Hieflau, vom J. 1860, untersucht von H. Sturm und W. Mrázek.

	a	b
Kohlenstoff	3,400	3,300
Silicium	0,092	0,100
Schwefel	0,004	0,015
Phosphor	0,022	0,025
Kupfer	Spur	Spur
Mangan	0,767	0,519
Eisen (aus dem Abgange) .	95,715	96,042
	100,000	100,000.

11. Roheisen, erblasen zu Storé in Steiermark aus Puddlings- und Schweißofenschlacken nach der priv. Methode der Herren Laug und Frey, untersucht 1860 von H. Sturm.

a) Weißes Roheisen; b) graues Roheisen.

	a	b
Kohlenstoff, chemisch gebunden .	2,40	0,26.
Grafit		2,24
Silicium	0,50	2,46
Phosphor	0,22	0,11
Schwefel	Spur	0,06
Mangan	Spur	Spur
Eisen	96,88	94,50
	100,00	99,63.

12. Eine Sorte gepuddeltes, schlecht schweißbares Eisen von Nadrág in Ungarn, untersucht 1861 von W. Mrázek auf dessen Verunreinigungen:

Kieselsäure als Schlacke	0,63 %
Arsen	0,37
Kupfer	Spur
Schwefel	Spur
Phosphor	0,29
Nickel	0,021
Kobalt	0,017.

13. Roheisenmuster, erblasen bei dem Aerarial-Hochofen zu Reichenau in N.-Oesterreich, untersucht 1862 von H. Sturm.

a) Graues Roheisen aus einem Erzsatze von 170 Pfund Altenberger Erzen, 50 Pfd. Schweißofenschlacke; b) graues Roheisen aus 146 Pfd. Altenberger Erzen und 34 Pfd. Grillenberger Erzen; c) stark halbirtes und graues Roheisen aus 206 Pfd. Al-

tenberger Erzen und 34 Pfd. Grillenberger Erzen; d) halbirtes Roheisen aus 160 Pfd. Altenberger Erzen und 50 Pfd. Schweißofenschlacken; e) stark halbirtes und weißes Roheisen aus 206 Pfund Altenberger Erzen und 34 Pfund Grillenberger Erzen; f) weißes Roheisen aus 170 Pfd. Altenberger Erzen und 50 Pfd. Schweißofenschlacken; g) weißes Roheisen aus 136 Pfd. Altenberger und 34 Pfd. Grillenberger Erzen und 50 Pfd. Schweißofenschlacken.

	a	b	c	d	e	f	g
Silicium	$1,_{05}$	$0,_{87}$	$0,_{76}$	$0,_{67}$	$0,_{96}$	$0,_{77}$	$0,_{48}$
Schwefel . . .	$0,_{04}$	$0,_{03}$	$0,_{03}$	$0,_{03}$	Spur	$0,_{04}$	$0,_{02}$
Phosphor . . .	$0,_{048}$	$0,_{040}$	$0,_{038}$	$0,_{046}$	$0,_{048}$	$0,_{037}$	$0,_{035}$
Kupfer	$0,_{13}$	$0,_{16}$	$0,_{15}$	$0,_{16}$	$0,_{21}$	$0,_{17}$	$0,_{14}$.

d) Kupfer.

1. Kupferhüttenprodukte von der Aerarialhütte zu Schmöllnitz, untersucht 1838 von A. Löwe.

a) Schwarzkupfer; b) Rückstände von der Schwarzkupfer-Amalgamation; c) Garkupfer aus für sich verschmolzenen Zementschlichen.

	a	b	c
Kupfer	$83,_{43}$	$74,_{05}$	$99,_{828}$
Eisen	$5,_{20}$	$2,_{11}$	$0,_{108}$
Antimon	$6,_{25}$	$15,_{38}$	—
Arsen	$4,_{01}$	$6,_{61}$	—
Silber	$0,_{306}$	—	—
Gold	$0,_{007}$	—	—
Schwefel	$0,_{74}$	$0,_{85}$	—
	$99,_{945}$	$99,_{00}$	$99,_{936}$.

2. Schmelzprodukte von den im Schmöllnitzer Bezirke vorgenommenen Versuchen, die Altwasser Hüttenspeise mittelst Verbleiung zu Gute zu bringen, untersucht 1843 von A. Löwe.

Reichblei		Lech		Schlacke	
Blei . .	$62,_{90}$	Kupfer .	$12,_{53}$	Kieselsäure .	$40,_{81}$
Kupfer .	$12,_{51}$	Eisen . .	$54,_{75}$	Thonerde .	$10,_{03}$
Silber .	$0,_{82}$	Silber .	$0,_{13}$	Eisenoxydul.	$40,_{30}$
Antimon .	$24,_{53}$	Antimon .	$14,_{67}$	Kalkerde . .	$8,_{82}$
	$100,_{76}$	Schwefel .	$18,_{00}$	Schwefel .	$0,_{80}$
			$100,_{08}$	Silber . .	Spur
					$100,_{76}$.

3. Rosettenkupfer von der Aerarial-Hütte zu Lend, untersucht 1857 von M. v. Lill. Dieses in Folge besonderer Umstände von der normalen Erzeugung in der Qualität abweichende Produkt enthielt etwas über 1 pCt. Kupferglimmer (nach Rammelsberg [Cu O, N i O]^{12} Sb O^3), welcher in Gestalt von goldgelben, theilweise in regelmäßigen sechsseitigen Tafeln ausgebildeten Krystallen das Kupfer auf der Oberfläche bedeckte und sich zum Theile in das Innere desselben hineinzog.

Die Analyse des Kupfers ergab in 100 Theilen:

Kupfer	$97,_{00}$
Nickel	$0,_{46}$
Blei	$0,_{70}$
Antimon und Arsen	$1,_{10}$
Silber	$0,_{066}$
Gold	$0,_{0115}$
Sauerstoff	$0,_{72}$
	$100,_{0575}$.

Der Gehalt an Sauerstoff wurde durch Glühen der feinvertheilten Probe in Wasserstoffgas bestimmt.

4. Uebergares Verbleiungskupfer aus Zalathna, untersucht 1858, enthielt in einem Muster $1,_{52}$ pCt., in dem anderen $0,_5$ pCt. Kupferglimmer.

5. Plattenkupfer aus Rezbanya, erzeugt aus Rosettenkupfer, untersucht 1858, von M. v. Lill.

Kupfer	$98,_{82}$	Silber	$0,_{16}$
Blei	$0,_{70}$	Eisen	Spur
Antimon	$0,_{37}$		$100,_{05}$.

6. In einem Stücke Rosettenkupfer aus Tergove, untersucht 1860, fanden sich äußerst kleine, metallisch glänzende Krystalle von braunschwarzer Farbe vor, welche sich durch Auflösen des Kupfers in Salpetersäure isoliren ließen, und deren Gewicht 11 pCt. des untersuchten Kupferstückes betrug. Unter dem Mikroskop zeigten diese Krystalle die Form des Oktaëders; die chemische Untersuchung ergab, daß dieselben aus reinem Nickeloxydul bestanden.

7. Kupfer von der k. k. Hütte zu Agordo, wegen von dem normalen Produkte abweichender Qualität untersucht 1861 von M. v. Lill.

a) Rosetten-, b) Plattenkupfer.

	a	b
Kupfer	$98_{,78}$	$99_{,10}$
Arsen	$0_{,64}$	$0_{,42}$
Antimon	$0_{,04}$	Spur
Blei	$0_{,20}$	$0_{,10}$
Nickel	Spuren	Spuren
Kobalt	Spuren	Spuren
Eisen	Spuren	Spuren
Silber	$0_{,10}$	$0_{,09}$
Schwefel	$0_{,04}$	$0_{,01}$
	$99_{,80}$	$99_{,72}$.

Beim Glühen im Wasserstoffstrome ließen sich geringe Mengen von Sauerstoff in beiden Sorten nachweisen.

8. Geröstete Kiesstöckel aus Agordo, untersucht 1861 von W. Mrázek und A. Eschka behufs Bestimmung des Kupfergehaltes der Stöckel, Ermittlung der Auslaugungsfähigkeit, so wie der chemischen Zusammensetzung der Laugen und des Rückstandes; ferner Bestimmung des bei der Fällung des Kupfers sich ergebenden Eisenabganges und der sich dabei bildenden basischen Salze.

Kupfergehalt der Stöckel . . . . . $1_{,71}$ %.

Gewicht der 1. Lauge von der Dichte $1_{,24}$, erhalten bei einer Lufttemperatur von 22° R. . . . . 91 %

Gewicht der 2. Lauge von der Dichte $1_{,04}$, erhalten bei einer Lufttemperatur von 22° R. . . . . $107_{,5}$ %

Gewicht des Rückstandes . . . . 71 %.

A. Entferntere Bestandtheile der beiden Laugen.

	In 100 Gewichtstheilen			
	a) der Flüssigkeit		b) der gelösten Stoffe	
	enthält die Lauge			
	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 1	Nr. 2
Kupferoxyd	1,868	0,299	8,89	7,00
Eisenoxyd	3,144	0,448	14,97	10,47
Eisenoxydul	0,246	0,063	1,17	1,47
Zinkoxyd	1,674	0,349	7,97	8,15
Kobaltoxydul (mit einer Spur von Manganoxydul)	0,137	0,049	0,65	1,14
Thonerde	1,204	0,301	5,73	7,03
Talkerde	0,237	0,077	1,13	1,80
Kalkerde	0,077	0,089	0,37	2,08
Zusammen: Basen	8,587	1,675	40,88	39,14
Schwefelsäure	12,400	2,605	59,03	60,86
Arsensäure	0,019	—	0,09	—
Zusammen: Säuren	12,419	2,605	59,12	60,86
Insgesammt: Gelöste Stoffe	21,006	4,280	100,00	100,00
Wasser (und Abgang bei der Analyse)	78,994	95,720	376,00	2336,00
	100,000	100,000	476,00	2436,00

B. Unmittelbare Bestandtheile (Salze) der beiden Laugen.

Schwefelsaures Kupferoxyd	3,750	0,600	17,85	14,02
" Eisenoxyd, neutrales ($Fe_2O_3 . 3 SO_3$)	7,860	1,120	37,42	26,17
Schwefelsaures Eisenoxydul	0,519	0,133	2,47	3,11
" Zinkoxyd	3,328	0,694	15,84	16,21
" Kobaltoxydul (mit einer Spur v. Manganoxydul)	0,282	0,101	1,34	2,36
Schwefelsaure Thonerde, neutrale ($Al_2O_3 . 3 SO_3$)	4,026	1,006	19,17	23,50
" Talkerde	0,711	0,231	3,39	5,40
" Kalkerde	0,187	0,216	0,89	5,05
Schwefelsäure, freie	0,324	0,179	1,54	4,18
Arsensäure	0,019	—	0,09	—
Zusammen: Gelöste Stoffe	21,006	4,280	100,00	100,00
Wasser (u. Abgang bei der Analyse)	78,994	95,720	376,00	2336,00
	100,000	100,000	476,00	2436,00

C. Chemische Zusammenstellung des Rückstandes.

Eisenoxyd		$78_{,11}$
Thonerde		$0_{,99}$
Kalkerde		$1_{,16}$
Talkerde		$0_{,14}$
Kupfer		$0_{,13}$
Zink, Kobalt, Mangan, Blei, Antimon, Arsen		Spuren
Schwefel, an Metalle gebunden		$0_{,17}$
Schwefelsäure, an Kalk- und Talkerde gebunden, und zwar ausziehbar mit heißem Wasser	$1_{,34}$	$1_{,88}$
" " Salzsäuren	$0_{,54}$	
In Säuren unlöslicher Rückstand (Quarz und kieselsaure Thonerde)		$16_{,85}$
		$99_{,43}$.

Der Kupferinhalt des Rostes vertheilt sich sonach
mit 79 % auf die 1. Lauge
" 15 " " " 2. "
" 5 " " den Rückstand.

Der Eisenverbrauch bei der Kupferfällung
aus der 1. Lauge betrug das $2_{,21}$fache Gewicht des gefällten Kupfers,
" " 2. " " " $2_{,27}$fache " " " "

Die während der Fällung des Kupfers gebildeten basischen Salze bestanden:

Bei der 1. Lauge:

aus drittelschwefelsaurem Eisenoxyd, Thonerde und Zinkoxyd von der allgemeinen Formel:

$$\left\{\begin{matrix} Fe_2\,O_3 \\ Al_2\,O_3 \\ 3\,Zn\,O \end{matrix}\right\} .\,S\,O_3 + aq.$$

Bei der 2. Lauge:

aus einem Gemenge von neuntel- und sechstelschwefelsaurem Eisenoxyd mit Thonerde, in welchem das säureärmere Salz das bei weitem überwiegende ist, von der Formel:

$$3\left\{\begin{matrix} 3\,Fe_2\,O_3 \\ 3\,Al_2\,O_3 \end{matrix}\right\} .\,S\,O_3\,,\,\left\{\begin{matrix} 2\,Fe_2\,O_3 \\ 2\,Al_2\,O_3 \end{matrix}\right\} .\,S\,O_3\,,\,aq.$$

9. Rosettenkupfer von der Aerarial-Hütte in Csertest, aus Gelferzen erzeugt, untersucht 1861 von M. v. Lill.

Kupfer	98,98	Gold	0,014
Antimon	0,42	Arsen	Spur
Blei	0,58	Eisen	Spur
Silber	0,11		100,104.

10. Rohkupfer vom Fahlerz-Schmelzen auf der oberungarischen waldbürgerlichen Stefanshütte zu Klufnau, untersucht 1861 von W. Mrázek.

Kupfer	77,67	Schwefel	1,82
Eisen	6,37	Silicium	0,67
Nickel und Kobalt	0,47	Silber	0,2292
Antimon	11,97	Gold	Spur
			99,1992.

11. Unreines Verbleiungs-Rosettenkupfer von Zalathna, untersucht 1862 von M. v. Lill.

Kupfer	94,60	Arsen	0,30
Blei	2,13	Silber	0,052
Nickel	0,45	Gold	0,008
Eisen	Spur	Schwefel	Spur
Antimon	1,20	Schlacke u. Sauerstoff	1,260
			100,000.

c) Nickel.

1. Nickelmetall von der Aerarial-Erzeugung in Joachimsthal, untersucht 1857 von M. von Lill und H. Sturm.

a) Nickelschwamm, b) Würfel.

	a	b
Kieselsäure	0,92	1,20
Schwefel	Spur	Spur
Eisen	0,33	0,35
Zink	Spur	Spur
Kupfer	0,26	0,25
Kobalt	0,90	0,85
Nickel (aus dem Verluste)	97,59	97,35
	100,00	100,00.

2. Nickel in Würfeln aus der Gersdorff'schen Fabrik zu Schladming, untersucht 1858 von F. Hillebrand.

Unlöslicher Rückstand	0,75	Kupfer	1,60
Arsen	0,80	Kobalt	6,75
Eisen	1,92	Nickel	87,98
			100,00.

3. Zwei Sorten Nickelmetall, aus oberungarischen Erzen dargestellt vom Herrn Direktor Joh. v. Ferjencsik, untersucht 1860 von H. Sturm.

	a	b
Nickel	86,90	94,60
Kobalt	9,30	0,45
Eisen	0,21	Spur
Kupfer	Spur	Spur
Schwefel	0,22	0,16
Kieselsäure	1,40	2,80
Kalkerde	1,95	1,82
Magnesia	Spur	Spur
	99,98	99,83.

f) Wismuth.

Wismuth-Metall, untersucht 1858 von M. v. Lill; a) aus Sachsen, b) aus Joachimsthal.

	a	b
Schwefel	0,10	—
Kupfer	0,08	Spur
Silber	0,05	0,38
Blei	—	0,30
Eisen	Spur	Spur
Wismuth	99,77	99,32
	100,00	100,00.

g) Zinn.

1. Zinnsorten, untersucht 1842 von A. Löwe.

a) Schlaggenwalder Rollenzinn; b) Rollenzinn der Maurizi-Zeche im Joachimsthaler Distrikt; c) sächsisches Rollenzinn; d) sächsisches Stangenzinn; e) Banca-Zinn; f) englisches Zinn.

	a	b	c	d	e	f
Zinn	98,66	99,66	99,76	99,93	99,90	99,73
Kupfer	1,36	0,16	—	—	—	Spur
Eisen	0,06	0,06	0,04	0,06	0,20	0,13
Arsen	Spur	Spur	Spur	Spur	Geringe Spur	—
	180,08	99,88	99,80	99,99	100,10	99,86.

2. Schlaggenwalder Feinzinn, untersucht 1849 von A. Löwe.
a) Aus Erzen des Schönfelder Ganges;
b) „ „ „ Gellnauer „

	a	b
Zinn	99,594	99,410
Kupfer	0,406	0,590
Arsen, Eisen	Spur	Spur
	100,000	100,000.

3. Zinnhütten-Produkte aus Schlaggenwald, untersucht 1851.
a) Geflößtes Hüttenzinn; b) Rohzinn aus röschem Hüttenwerk; c) Rohzinn aus mildem Hüttenwerk; d) Rohzinn aus hältigen Schlacken und Ofenbrüchen; e) beim Abstechen ausgeschöpfte, im Abstichtiegel schnell zu Boden gekommene Legirung, analysirt von F. Hillebrand; f) Rückstand vom Saigern in Töpfen des beim Saigern am Herde zurückgebliebenen unreinen Zinnes aus Hüttenwerk; g) ungelöschte getriebene, d. h. für sich durchgeschmolzene Hüttenzinnschlacke, analysirt von M. v. Lill.

	a	b	c	d	e
Zinn	97,050	95,339	94,924	94,539	92,56
Kupfer	2,326	2,726	3,648	2,553	3,06
Eisen	0,624	0,684	0,762	1,965	3,98
Wolfram	—	—	—	—	Spur
Arsen	Spur	Spur	Spur	Spur	0,15
Schwefel	Spur	Spur	Spur	0,130	0,25
	100,000	98,749	99,334	99,187	100,00.

	f
Zinn	59,09
Eisen	9,24
Wolfram	3,35
Kupfer	11,80
Quarz und Schlacke	8,47
Mechanisch beigemengte Kohle und mit den Metallen verbundener Sauerstoff	8,05
	100,00.

	g
Kieselsäure	24,06
Wolframsäure	24,33
Zinnoxydul	10,41
Eisenoxydul	20,75
Manganoxydul	5,64
Thonerde	9,00
Kalkerde	3,50
Magnesia	0,37
	98,06.

4. Schlaggenwalder Rollenzinn 2. Sorte, analysirt 1859 von H. Sturm.

Zinn	98,18
Kupfer	1,60
Eisen und Arsen . . .	Spur
	99,78.

h) Zink.

Zinksorten, untersucht 1850; a) aus Dombrawa im Krakauer Gebiete; b) aus Sagor in Krain. In 100 Theilen wurden an fremden Metallen gefunden:

	a	b
Blei	1,100	0,450
Eisen	0,155	0,150.

i) Hüttenspeise.

1. Speise und speisiger Kupferstein von der Joachimsthaler Hütte untersucht 1840 von A. Löwe.

a) Ausgesuchte Hüttenspeise; b) ordinäre Hüttenspeise; c) speisiger Kupferstein.

	a	b	c
Schwefel	4,57	21,37	12,20
Arsenik	19,26	14,01	13,88
Antimon	—	—	Spur
Eisen	43,65	44,89	6,36
Nickel (mit Kobalt) .	32,52	16,42	17,76
Kupfer	—	—	47,00
Kieselsäure	—	3,31	2,80
	100,00	100,00	100,00.

2. Kupferspeise von einer Schlackenhalde zu Libethen in Ungarn, untersucht 1847 von A. Löwe.

	a	b
Arsen und Antimon	34,50	35,05
Kupfer	59,80	59,50
Nickel	2,75	1,18
Eisen	1,83	2,77
	98,88	98,50.

3. Speise von der Schwarzkupfer-Erzeugung in Altwasser in Ungarn, aus verschiedenen Perioden untersucht von A. Löwe in den Jahren 1839, 1843, 1850.

	1839	1843	1850
Schwefel . . .	2,06	0,65	0,68
Antimon . . .	71,90	63,93	46,06
Arsen	2,21	—	—
Kupfer	13,59	29,31	26,80
Eisen	5,18	5,11	23,36
Wismuth . . .	2,34	—	0,36
Kobalt	2,02	Spur	1,24
Silber	0,367	0,319	0,2493
Gold	0,050	0,00125	0,0047
Rückstand . . .	—	—	0,46
	99,717	99,32025	99,1540.

4. Speise, abgefallen beim Entsilbern der Leche in der k. k. Kupfer- und Silberhütte zu Lend, untersucht 1859 von M. v. Lill.

Arsen mit Spuren von Antimon . .	34,50
Schwefel	3,21
Eisen	44,29
Kupfer	9,57
Kobalt mit etwas Nickel	5,00
Blei	2,39
Silber	0,030
Gold	0,013
	99,003.

5. Speise, abgefallen bei der Verschmelzung von Rußkberger Bleigefällen in der Aerarial-Hütte zu Esertest, analysirt 1859 von M. v. Lill und F. Hillebrand.

Arsen	16,48	Blei	14,00
Antimon	16,28	Kobalt mit Nickel .	4,15
Schwefel	3,30	Silber	0,270
Eisen	12,21	Gold	0,136
Kupfer	32,03		98,856.

6. Zwei Proben der bei der Schmöllnitzer Aerarial-Hütte nach Augustin's Methode entsilberten Fahlerzspeise, untersucht 1860 von W. Mrázek.

a) Von der reinen Altwasser Speise;
b) von der gemischten Altwasser und Schmöllnitzer Speise.

	a	b
Kupferoxyd	26,80	16,58
Eisenoxyd	18,07	34,97
Kobaltoxydul, nickelhaltig	1,12	1,17
Wismuthoxyd mit Spuren von Blei	0,91	0,51
Antimonsäure	48,48	37,23
Arsensäure	Deutl. Spur	Deutl. Spur
Schwefelsäure	0,85	2,42
Chlornatrium	0,95	3,10
Quarz und eisenhältiger Thon	0,95	2,45
Gold	0,0047	0,0042
Silber	0,0457	0,0274
	98,1804	98,4616.

7. Zwei Sorten Nickel-Kobalt-Speise, aus oberungarischen Erzen erzeugt, eingesendet durch Se. Excellenz Grafen Georg v. Andrássy, untersucht 1860 von H. Sturm und W. Mrázek.

a) Körnig mattgraue; b) blättrig, krystallinisch.

	a	b
Nickel	16,00	22,36
Kobalt	13,47	15,64
Arsen	27,63	34,19
Kupfer	2,62	5,70
Eisen	35,10	18,41
Schwefel	6,13	3,98
	100,95	100,28.

8. Rohspeise vom Fahlerz-Rohschmelzen auf der oberungarischen waldbürgerlichen Stefanshütte zu Kluknau, untersucht 1861 von W. Mrázek.

Schwefel	2,95	Eisen	19,95
Arsen	2,69	Kobalt und Nickel	0,32
Antimon	43,76	Silber	0,1718
Wismuth	0,72	Gold	0,0032
Kupfer	27,32		97,8850.

IV. Legirungen.

1. Verschiedene Legirungen zu Zapfenlagern, untersucht von H. Sturm.

	a		b		c
Kupfer	77,40	Kupfer	83,50	Kupfer	7,18
Zink	8,40	Zink	7,00	Zink	1,00
Zinn	12,20	Zinn	8,45	Zinn	77,32
	98,00.	Eisen	0,52	Eisen	Spur
		Blei	0,41	Antimon	14,53
			99,88.		100,00.

2. Hämmerbares Messing, untersucht 1858 von M. v. Lill.

Kupfer	61,2
Zink	38,8
	100,0.

3. Legirung für Glocken, untersucht 1861 von M. v. Lill und A. Eschka.

Silicium	2,05
Eisen	85,95 (mit Spuren von Mangan)
Zinn	7,87
Kupfer	0,16
Kohlenstoff und Abgang	3,97
	100,00.

Diese Legirung besteht sonach aus Roheisen mit einem Zusatz von Zinn.

4. Sterro-Metall, untersucht 1861 und 1862 von M. v. Lill.

	a	b	c	d	e	f
Kupfer	57,63	57,86	58,30	58,42	54,68	59,98
Zink	40,22	40,12	36,85	39,50	42,66	45,50
Zinn	Spur	0,23	0,11	0,27	0,91	1,93
Eisen	1,86	0,90	4,00	1,57	1,19	1,55
Blei	0,15	0,62	0,25	0,24	0,56	1,04
Silicium	Spur	Spur	—	—	—	—
	99,86	99,75	99,51	100,00	100,00	100,00.

5. Britannia-Metall in Blechform, untersucht 1862 von H. Sturm

Zinn	89
Antimon	11
Blei und Eisen	Spuren
	100.

6. Legirung zur Erzeugung stereotypirter Platten, untersucht 1858 von M. v. Lill.

Blei	84,10	Zinn	1,90
Antimon	14,60	Wismuth	Spur
			100,60.

7. Scheidemünzen der nordamerikanischen Staaten vom J. 1857, untersucht 1860 von F. Hillebrand.

Kupfer	85,14
Nickel	13,90
Eisen	0,59
	99,63.

V. Fabriksprodukte.

1. Vitriol, erzeugt beim Berg- und Hüttenamte zu Mühlbach aus der Vitriol-Mutterlauge, untersucht im J. 1842 von M. v. Lill.

Eisenoxydul	14,494	Schwefelsäure	29,270
Zinkoxyd	5,600	Wasser (aus dem Verluste)	44,223
Kupferoxyd	6,413		100,000.

2. Rückstand nach dem Sieden der Vitriollauge bei Bereitung des gemischten Vitriols von Mühlbach, untersucht 1847 von A. Löwe.

Kohliger Rückstand	7,00	Kalkerde	5,00
Kieselerde (Quarz)	1,50	Kupferoxyd	0,75
Schwefelsäure	38,25	Talkerde	Spur
Eisenoxyd	44,50	Wasser	2,50
			99,50.

3. Drei Sorten Vitriol von dem k. k. Kupferwerke in Agordo, untersucht 1851 von A. Löwe.

a) Kupfervitriol; b) grüner Eisenvitriol; c) blaugrüner Eisenvitriol.

	a	b	c
Kupferoxyd	31,20	—	10,797
Eisenoxydul	—	23,57	8,450
Zinkoxyd	—	2,29	1,113
Kobaltoxydul	—	—	3,886
Eisenoxyd (als Hydrat)	0,58	3,20	—
Schwefelsäure	32,13	28,42	28,778
Wasser (aus dem Verluste)	36,09	42,52	46,646
	100,00	100,00	100,000.

4. Kupfervitriol von der Aerarial-Erzeugung in Schmöllnitz, untersucht 1851 von M. v. Lill.

Kupferoxyd	$30_{,2}$
Eisenoxydul	$1_{,2}$
Schwefelsäure	$32_{,3}$
Wasser (aus dem Verluste)	$36_{,3}$
	$100_{,0}$.

5. Kupfervitriol, untersucht 1855 von A. Löwe.

a) Erzeugt in der Scheideanstalt der k. k. Münze in Venedig; b) in Venedig als französischer in Handel gebracht.

An Verunreinigungen wurde gefunden:

	a	b
Schwefelsaures Eisenoxydul . .	$0_{,85}$	$1_{,21}$
Schwefelsaure Kalkerde	$0_{,51}$	$0_{,47}$.

Der Gehalt an Kupferoxyd wurde in a) mit $31_{,50}$ pCt., in b) mit $30_{,44}$ pCt. gefunden.

6. Sieben Blaufarben-Sorten, von der in Schlögelmühl bestandenen k. k. Fabrik herrührend, untersucht auf den Kobalt- und Nickelgehalt im Jahre 1851 von A. Löwe.

In 100 Theilen wurde gefunden:

	OE	OES	OE	ME	FE	FFE	FFFE
Nickel . .	$1_{,23}$	$1_{,70}$	$1_{,85}$	$2_{,20}$	$2_{,03}$	$2_{,00}$	$1_{,95}$
Kobalt . .	$0_{,61}$	$0_{,75}$	$0_{,73}$	$0_{,55}$	$0_{,79}$	$1_{,23}$	$1_{,95}$.

7. Zwei Muster Chilisalpeter, untersucht 1858 von H. Sturm.

	a	b
In Wasser unlöslicher Rückstand (Sand) . . .	Spur	0_{40}
Chlornatrium	$1_{,10}$	$2_{,10}$
Schwefelsaure Kalkerde	Spur	$0_{,50}$
Magnesia	Spur	Spur
Salpetersaures Natron (aus dem Abgange) . .	$98_{,90}$	$97_{,00}$
	$100_{,00}$	$100_{,00}$.

8. Drei Sorten Urangelb, eingesendet von dem k. k. Bergoberamte in Joachimsthal, untersucht 1860 und 1861 von M. v. Lill und A. Eschka.

a) Englisches Urangelb; b) Joachimsthaler Urangelb, orange; c) Joachimsthaler Urangelb, licht.

	a	b	c
Uranoxyd	77,02	85,83	84,15
Arsen	—	—	Spur
Natron	11,30	7,63	3,91
Kali	Spur	0,63	0,34
Kieselsäure	0,22	0,84	1,01
Schwefelsäure . . .	1,81	Spur	0,31
Kohlensäure . . . } Wasser aus dem Verluste }	9,65	5,07	7,76
	100,00	100,00	100,00.

VI. Hydraulischer Kalk, Cement, Gyps.

1. Hydraulischer Kalk vom Berge Hocheck, Altenmarkt, untersucht 1846.

a) Vom Mittagskogel, b) Wassergraben.

	a	b
Thon	21,64	2,00
Eisenoxydul	2,83	0,89
Thonerde (löslich)	1,11	1,00
Kalkerde	37,70	43,55
Magnesia	2,20	8,43
Kali	0,52	—
Kohlensäure	34,00	44,40
	100,00	100,27.

2. Hydraulischer Kalk von Stollberg V. O. W. W. Oesterreich, untersucht 1846.

a) Licht, b) dunkel, c) gebrannt.

	a	b	c
Kieselsäure	8,37	11,90	13,50
Thonerde und Eisenoxyd	2,08	3,13	4,48
Kohlensaure Kalkerde .	89,08	83,13	80,78
	99,53	98,16	98,76.

3. Kalksteine und hydraulische Cemente des Herrn Thomas Grillz aus Steiermark, untersucht 1848.

a) Kalkstein, b) Cement, c) Kalkstein, d) Cement.

	a	b	c	d
Unlöslicher Rückstand . . .	1,50	4,25	34,00	35,25
Thonerde.	0,50	1,50	5,20	2,00
Kohlensaure Talkerde . . .	19,10	18,50	2,15	3,25
„ Kalkerde . . .	77,65	73,10	52,15	53,15
Eisenoxyd	0,25	1,00	5,20	4,20
Wasser	0,50	0,65	1,00	0,25
	99,50	99,00	99,70	98,10.

4. Roher Kalkstein zur Cementbereitung von Altenmarkt a. d. Triesting, untersucht 1862 von F. Hillebrand.

Quarz und Kieselsäure	24,53	Magnesia	0,51
Thonerde	2,82	Alkalien	0,81
Eisenoxyd	1,96	Kohlensäure	27,85
Eisenoxydul	1,07	Phosphorsäure . . .	Spur
Manganoxydul . . .	Spur	Schwefelsäure . . .	0,20
Kalkerde	39,09	Wasser und Abgang .	0,96
			100,00.

5. Santorin von der Insel Santorino im griechischen Archipel, untersucht von A. Löwe im Jahre 1845.

Kieselsäure	62,14	Kali	0,50
Thonerde	11,86	Natron	0,75
Eisenoxyd, Manganoxyd . . .	6,19	Schwefelsäure	0,22
		Salzsäure	0,25
Kalkerde	12,35	Wasser	5,23
Magnesia	2,46		101,75.

6. a) Cement aus Kufstein, b) Portland-Cement aus England (Robs & Cie.), untersucht 1858 von H. Sturm.

	a	b
Kieselsäure	20,2	20,2
Kalkerde	59,5	58,2
Thonerde	9,4	7,4
Eisenoxyd	3,1	3,4
Kali und Natron	1,5	1,2
Kohlensäure	4,4	7,8
Schwefelsänre	1,2	1,1
Phosphorsäure	Spur	Spur
	99,3	99,3.

7. Hydraulischer Cement aus der Fabrik von St. Andrea bei Rovigno in Istrien des Herrn Escher, untersucht 1861 durch W. Mrázek.

In Salzsäure lösliche Bestandtheile:

Kalkerde	28,11	Einfachschwefeleisen	0,29	
Magnesia	8,00	Manganoxydoxydul	Spur	
Kali	0,20	Schwefelsäure	1,37	
Natron	0,16	Kohlensäure	1,45	
Thonerde	24,85	Phosphorsäure	0,05	
Eisenoxyd	0,95	Chlor	0,08	
Eisenoxydul	3,03	Wasser	Spur	68,54

In Salzsäure unlösliche Bestandtheile:

In Kalilauge lösliche Kieselsäure		9,55	

Unlöslicher Rückstand, bestehend aus:

Kieselsäure	1,54		
Thonerde	16,75		
Kalkerde	0,61		
Magnesia	3,50	22,40	31,95
			100,49.

8. Cement aus der Fabrik des A. Schmidt & Co. in Prag, untersucht 1862 von H. Sturm

Wasser	Spur	Schwefelsäure	1,74
Kalkerde	59,36	Kali	0,64
Magnesia	1,88	Natron	0,34
Eisenoxyd	3,35	Kieselsäure (in Kalilauge löslich)	22,65
Thonerde	7,14		
Kohlensäure	1,55	Thon und Sand	1,10
Phosphorsäure	0,11		99,86.

9. a) Gyps, b) Anhydrit von Buchberg in Niederösterreich, untersucht 1861 von M. v. Lill und W. Mrázek.

	a	b
Schwefelsäure	46,[illegible]0	51,78
Kalkerde	32,28	36,28
Magnesia	—	2,14
Thonerde und Eisenoxyd . .	—	1,65
Kieselsäure	—	4,10
Schwefeleisen	—	Spur
Wasser	20,94	3,80
	99,72	99,75.

VII. Thon und Kaolin.

1. Thon von Pöchlarn, untersucht 1848 von A. Löwe.

In Säuren unlöslicher Rückstand . .	86,00
Eisenoxyd	6,00
Kalkerde	3,93
Talkerde	3,43
	99,36.

2. Schieferthon zur Benützung als feuerfestes Materiale aus Thallern in Oesterreich des Herrn Heinrich Drasche, untersucht 1860 von W. Mrázek.

Kieselsäure	45,80	Magnesia	Spur
Thonerde	28,51	Schwefeleisen (FeS_2)	1,33
Eisenoxyd	2,30	Wasser, Bitumen und	
Kalkerde	0,75	Kohle	20,85
			99,54.

3. Zwei Sorten feuerfester Thone aus Thallern des Herrn Heinrich Drasche; a) aus der Grube, b) vom Tage; untersucht 1860 von W. Mrázek.

	a	b
Kieselsäure	47,08	44,45
Thonerde	31,47	31,81
Eisenoxyd	3,91	4,59
Kalkerde	0,53	0,43
Magnesia	0,16	0,20
Schwefelsäure	0,65	0,75
Wasser und organ. Substanzen	16,43	17,62
	100,23	99,85.

4. Thon aus dem Krakauer Gebiete, untersucht 1843 von A. Löwe.

Kieselsäure	61,17	Talkerde	0,20
Thonerde	21,55	Kali	0,14
Eisenoxyd	0,28	Wasser	9,68
Kalkerde	5,76		98,78.

5. Porzellanerde aus Dubrinitz in Ungarn, untersucht 1861 von A. Eschka.

a) Vom höchsten oder Mathias-Stollen, abgeschlämmt, 36 %;
b) „ „ „, „ Rückstand, 64 %;
c) „ „ „ „ ungeschlämmt;
d) „ mittleren oder Alexander-Stollen, ungeschlämmt;
e) „ tiefsten oder Caroli-Stollen, frisch, ungeschlämmt;
f) „ „ „ „ zweijährig, abgeschlämmt, 40,4 %;
g) „ „ „ „ „ Rückstand 59,6 %.

	a	b	c	d	e	f	g
Kieselsäure . .	70,07	81,71	77,47	75,12	77,23	74,82	83,11
Thonerde. . .	20,12	9,94	13,34	13,68	12,84	17,19	11,01
Eisenoxyd . .	1,04	2,20	1,86	2,28	2,17	0,37	0,46
Manganoxyd.	deutl. Sp.	deutl. Sp.	deutl. Sp.	deutl. Sp.	0,31	geringe Sp.	ger. Sp.
Kalkerde . . .	0,11	0,28	0,20	0,18	0,20	0,23	0,15
Kali	1,50	1,34	1,47	2,98	2,06	2,02	1,91
Natron. . . .	0,32	0,22	0,24	0,48	0,32	0,38	0,26
Schwefel. . .	—	Spur	Sp.	Sp.	Sp.	—	—
Wasser. . . .	6,77	3,57	4,95	4,31	4,32	4,45	2,82
	99,93	99,26	99,53	99,03	99,45	99,46	99,72.

Die angeführten Spuren Schwefel gehören äußerst geringen, quantitativ nicht bestimmbaren Mengen Schwefelkies zu, welche sich durch das Mikroskop entdecken lassen. Ein entsprechender geringer Antheil des Eisens, welcher als Oxyd bestimmt wurde, war daher als Bisulphuret vorhanden.

VIII. Graphit.

Vier Sorten Graphit vom Herrn Bergmann aus Böhmen, untersucht 1862 von A. Eschka.

	a	b	c	d
Kohlenstoff	58,48	56,95	72,95	72,40
Kieselsäure	21,05	21,44	15,34	8,78
Thonerde	8,78	9,69	6,22	5,73
Eisenoxyd mit Spuren v. Mangan	3,50	3,93	1,21	1,91
Eisenoxydul	0,42	0,22	0,22	1,29
Kalkerde	0,48	0,59	0,09	0,05
Magnesia	0,42	0,64	0,30	0,21
Kali	1,97	2,28	1,77	1,22
Natron	0,39	0,18	0,27	0,03
Schwefelsäure	0,26	0,10	0,20	1,58
Eisenbisulphuret (Schwefelkies)	0,06	0,03	0,09	3,75
Wasser und geringe Mengen Kohlensäure (aus dem Verluste)	4,17	3,95	1,34	3,05
	100,00	100,00	100,00	100,00.
Die bei 100° C. getrocknete Substanz verliert durch Glühen	3,70	3,10	1,60	4,95
gibt beim Verbrennen Asche	36,90	39,45	25,55	22,30.

Der Kohlenstoff wurde durch direkte Wägung nach vorhergegangener Behandlung des Graphits mit Fluorwasserstoffsäure und Königswasser bestimmt.

Ein Theil der Kalkerde und Magnesia, sowie das Eisenoxydul bei d ist an Schwefelsäure, das Eisenoxydul bei a, b, c aber an Kohlensäure gebunden.

Die nachgewiesenen Alkalien sind als kieselsaure Verbindungen vorhanden; es ist demnach wahrscheinlich, daß dem Graphit Feldspath oder ein demselben nahestehendes Mineral beigemengt ist.

IX. Mineralkohlen.

Fundort	Wasser %	Asche %	Reduzirte Blei-menge	Schwefel %	Coaks %	Wärme-Einheiten	Jahr der Untersuchung	Anmerkung		
Oesterreich unter der Enns								Flüchtige Bestandtheile:		
Pottenstein, ältere Braunkohle	.	15,00	26,24	.	67,23	6031	1840	Theer	Flüssigkeit	Gase und Verluste
Gaming, Steinkohle . . .	.	.	.	.	76,00	.	1842	6,60	3,40	14,00
St. Antoni „ . . .	.	.	.	.	71,90	.	„	6,20	7,20	14,70
Grossau „ . . .	.	.	.	.	57,20	.	„	23,35	3,70	15,75
„ „ (Gries)	.	.	.	.	66,55	.	„	11,70	11,40	10,35
Thallern, Braunkohle . . .	.	.	.	.	48,50	.	„	4,50	24,60	22,50
„ „ . . .	.	.	.	.	55,40	.	„	5,55	21,40	17,65
„ „ . . .	.	.	.	.	55,90	.	„	10,10	17,90	16,10
Pramreith nächst Waidhofen an der Ybbs, back. Steinkohle	.	11,60	23,75	.	64,00	5462	„	Theer	Gas pr. Ztr. Kohle	
dto.	.	45,00	13,51	.	70,40	3114	1847	6 %	231 c'	
dto. vom Antonistollen . .	.	14,00	23,25	.	58,80	5349	„	10 „	331 „	
dto. „ stehenden Flötz . .	.	5,00	28,05	.	52,60	6451	„	12 „	368,7 „	
dto. „ Leopoldstollen . .	.	15,00	21,90	.	57,40	5034	„	7 „	331,1 „	
Sieghartskirchen	.	13,75	20,00	.	40,70	4600	„			
Reith bei Hollenstein, backende Steinkohle	.	15,00	22,65	.	60,00	5210	„			
Bernau, 1. Flötz, Steinkohle	.	8,50	28,00	.	75,40	6440	„			
„ 2. „ „	.	5,50	28,48	.	60,80	6550	„			
Jungherrnthal „	.	13,00	26,44	.	62,50	6081	„			

Fundort	Wasser %	Asche %	Reduzirte Bleimenge	Schwefel %	Coaks %	Wärme-Einheiten	Jahr der Untersuchung	Anmerkung
Wiesenbach, Steinkohle . .	.	4,50	28,00	.	65,60	6440	1847	
Hinterholz „ . .	.	6,78	28,94	.	63,70	6656	„	
Thomasberg	.	2,50	21,12	.	52,90	4858	1848	
St. Pölten	.	28,60	19,82	.	72,50	4558	„	
Grünbach, ältere Steinkohle .	.	18,50	20,50	.	35,60	4715	1852	
Gloggnitz, Lignit	.	2,50	15,50	.	.	3565	1853	
Grünbach, Sandkohle . . .	.	4,50	21,70	.	50,00	4991	1854	
Gloggnitz, Lignit	.	5,30	16,30	.	.	3749	1858	
Thallern, Braunkohle . . .	.	9,20	16,00	.	.	3680	„	
„ „ . . .	17,58	11,38	17,03	.	.	3915	1861	
„ „ . . .	15,70	28,00	12,30	.	.	2827	„	
„ „ . . .	22,11	14,53	14,89	.	.	3422	„	
„ „ . . .	18,94	16,00	16,25	3,43	.	3735	1862	
Oesterreich ob der Enns								
Wolfegg-Traunthaler Braunkohle	39,10	7,30	13,50	.	.	3105	1858	
Molln	5,72	9,16	24,05	.	60,00	5491	1860	lose Coaks
Viehdorf	13,74	24,88	15,15	2,65	.	3482	1861	
Salzburg								
Weißenbach (Ausbiß) . . .	.	6,80	22,85	.	36,60	5255	1846	
St. Wolfgang (Stollen) . .	.	7,20	21,70	.	57,48	4991	„	
Steiermark								
Fohnsdorf, Braunkohle: Josefstollen in Dittersdorf bei Silweg	.	1,30	22,85	.	52,00	5256	1839	Sandcoaks

Fundort	Wasser %	Asche %	Reduzirte Blei-menge	Schwefel %	Coaks %	Wärme-Einheiten	Jahr der Untersuchung	Anmerkung
Johnsdorf, Braunkohle:								
Josefstollen in Dittersdorf bei Seling	.	9,10	20,19	.	52,00	4643	1839	Sandcoaks
Antonistollen " "	.	4,25	21,92	.	61,10	5042	"	"
Annastollen " "	.	3,50	20,73	.	52,81	4767	"	"
Franzstollen " "	.	13,70	16,70	.	63,50	3842	"	"
Barbarastollen in Diezendorf	.	2,40	25,01	.	52,85	5753	"	"
Leoben, Braunkohle . . .	.	.	.	.	53,90	.	1842	Flüchtige Bestandtheile: Theer 7,55, Flüssigkeit 15,90, Gase und Verluste 22,65
Parschlug " . . .	.	8,00	20,12	.	.	4627	1846	
" " . . .	.	3,50	20,55	.	.	4726	"	
" " . . .	.	6,80	21,08	.	.	4848	"	
Wartberg " . . .	.	14,70	15,30	.	41,70	3516	1849	
Ratteneg, v. Kogel, dto. .	.	5,00	15,00	.	.	3450	1853	
Gamsgraben, dto.	.	6,00	21,00	.	.	4830	"	
Trobenthal, Glanzkohle . .	.	1,40	24,40	.	42,50	5612	1854	
Hrastowetz, Steinkohle . .	.	25,00	21,80	.	79,50	5010	1857	
" " . .	.	25,50	20,50	.	80,00	4706	"	
Ragwald, Braunkohle. . .	.	3,50	19,50	.	48,00	4482	"	
Branichfeld " . . .	.	5,00	19,00	.	42,00	4367	"	lose Coaks
Malidol	.	12,80	26,30	.	76,00	6045	"	"
Voitsberg, Braunkohle . .	37,50	5,50	15,10	.	.	3473	1858	
Köflach " . .	27,45	4,60	17,50	.	.	4022	1861	

Fundort	Wasser %	Asche %	Reduzirte Blei-menge	Schwefel %	Coaks %	Wärme-Einheiten	Jahr der Untersuchung	Anmerkung
Böhmen								
Buštěhrad, Steinkohle . .	.	2,50	26,82	.	68,33	6169	1850	
Kladno „ . .	.	7,80	24,60	.	91,14	5660	1853	
Auschine, Braunkohle . . .	.	2,50	16,00	.	.	3680	1855	
Wegwanow, Steinkohle . .	.	3,75	30,00	.	54,00	6895	1856	lose Coaks
Starkow	1,50	17,00	22,50	3,06	69,00	5171	1858	
Koroseł. Lignit	13,00	7,25	17,75	3,99	.	3995	1860	
„ Braunkohlenstaub .	16,00	7,50	16,50	1,74	.	3680	„	
Pilsen, Steinkohle	6,46	4,10	25,63	0,10	.	5891	1861	
Mähren								
Trüban, Braunkohle . . .	.	81,65	15,08	.	65,55	3470	1840	
Ostrau, Steinkohle	.	1,60	27,50	.	63,30	6328	1851	Sintercoaks
„ „	.	5,50	21,20	.	35,40	4876	1852	
Ratischkowitz, Braunkohle .	20,00	6,50	18,00	.	.	4140	1855	
Schardiz „ .	17,00	9,30	17,70	.	.	4071	„	
Leic „ .	18,00	9,50	19,40	.	.	4462	„	
Galizien und Krakau								
Sierża. Steinkohle . . .	.	4,30	19,60	.	.	4508	1856	
Jasienow, Hangendes, Lignit	.	13,50	17,10	.	.	3930	„	
„ Liegendes „	.	27,40	12,80	.	.	2942	„	
„ Kern „	.	14,00	18,20	.	.	4183	„	
Podhorze, Liegendes „	.	28,30	15,00	.	.	3448	„	
„ Hangendes „	.	6,00	19,60	.	.	4505	„	

Fundort	Wasser %	Asche %	Reduzirte Bleimenge	Schwefel %	Coaks %	Wärme-Einheiten	Jahr der Untersuchung	Anmerkung
Podhorze, Kern, Lignit.	.	5,30	20,50	.	.	4712	1856	
„ Liegendes, Lignit.	.	5,00	20,80	.	.	4781	„	
„ „	.	17,50	16,00	.	.	3678	„	
Trzebinia	.	6,70	20,50	.	53,30	4715	1858	lose Coaks
Jaworno, Fried. Aug.-Flötz, Steinkohle	13,91	4,59	22,54	.	.	5181	1861	
„ „ „	15,13	2,83	22,46	.	.	5162	.	
„ ? „	11,94	6,14	21,41	.	.	4921	.	
„ Jacek-Schacht, Jacek-Flötz First	5,36	9,92	21,95	.	.	5045	.	
„ „ „ Sohle	6,61	4,32	23,04	.	.	5296	.	
„ Isidorschacht, Franziska-Flötz. First	6,46	5,10	23,17	.	.	5326	.	
„ „ „ Sohle	8,62	4,70	23,41	.	.	5381	.	
„ Martinschacht, Fried. Aug. Flötz First	6,31	5,66	23,13	.	.	5316	.	
„ „ „ Sohle	5,83	8,18	21,78	.	.	5006	.	
„ Niedzieliska'er Grube, 1. Flötz First	7,14	6,10	22,34	.	.	5135	.	
„ „ „ Sohle	6,27	5,92	23,08	.	.	5305	.	
„ „ 2. „ First	4,66	7,28	22,85	.	.	5252	.	
„ „ „ Sohle	4,80	5,94	23,80	.	.	5470	.	
„ ?	7,30	2,50	25,53	0,24	.	5868	1862	
Myszyn, Kolomea'er Kreis: Ludovika-Flötz, Braunkohle	16,99	7,00	18,92	.	.	4349	.	
Kaiser Franz „ „	18,78	6,52	18,46	.	.	4243	.	
Erzh. Ferd. d'Este dto. „	15,97	3,38	20,36	.	.	4680	.	

Fundort	Wasser %	Asche %	Reduzirte Blei-menge	Schwefel %	Coaks %	Wärme-Einheiten	Jahr der Untersuchung	Anmerkung
Ungarn								Flüchtige Bestandtheile: Theer — Flüssigkeit — Gase und Verlust
Arva, Braunkohle	.	10,50	17,46	.	45,53	4013	1841	
Brennberg, ältere Braunkohle	.	.	.	.	48,90	.	1842	6,20 — 21,90 — 23,00
" " dto. (Grieskohle)	.	.	.	.	50,80	.	"	6,00 — 20,20 — 23,00
Fünfkirchen, Steinkohle . .	.	7,70	28,97	.	84,80	6651	1851	Backcoaks
" " . .	.	13,20	26,70	.	83,30	6141	"	"
Tirybißa	.	7,40	18,82	.	62,60	4328	"	Sandcoaks
"	.	21,60	18,95	.	63,40	4358	1852	
St. Andrea	.	7,10	15,20	.	48,50	3496	1854	
Balaßa Gyarmath, Braunkohle	.	7,70	19,00	.	40,00	4508	1855	
Fünfkirchen, Steinkohle . .	.	7,00	28,50	.	.	6555	1856	
" " . .	.	18,50	24,00	.	82,50	5520	"	Backcoaks
" " . .	.	15,00	25,80	.	85,00	5934	"	"
" " . .	.	7,00	28,80	.	80,50	6624	"	"
" " . .	.	8,00	29,00	.	78,50	6670	"	"
" " . .	.	4,50	28,50	.	79,00	6555	"	"
" " . .	.	25,30	20,60	.	83,00	4738	"	"
Rakowatz bei Neusatz . . .	.	6,50	18,50	.	52,00	4255	1858	lose Coaks
Zimbro, Arad. Comit., Lignit	.	13,00	14,70	.	.	3376	"	
Neufeld, Lignit	27,80	20,90	13,11	.	.	2831	1860	
Hidas, Baranya'er Comitat, Karolinastollen, Braunkohle	14,34	18,10	16,27	.	44,00	3740	1861	
Kostolan, Lignit.	.	3,75	20,50	.	.	4712	1862	
Szala Koppan bei St. Grooth, Szalader Comitat, Lignit .	25,80	11,20	14,30	.	.	3287	"	

Fundort	Wasser %	Asche %	Reduzirte Blei-menge	Schwefel %	Coaks %	Wärme-Einheiten	Jahr der Untersuchung	Anmerkung
Bubendorf, St. Mauritius-Gewerk, Lignit mit Holztextur	13,83	0,64	18,40	.	.	4229	1862	
" " erdig . .	16,18	9,21	14,70	.	.	3379	"	
Weissenburg, Lignit . . .	21,60	14,90	14,18	.	.	3328	"	
Siebenbürgen								
Cempa bei Petrilla, im ungar. Zsiler Thale, Steinkohle [1])	.	9,60	20,95	.	58,02	4819	1839	Sandcoaks
Valya Lukrunz dto. " . .	.	8,00	21,08	.	53,90	4848	"	Sintercoaks
Pereu hel Sonole dto. " . .	.	6,00	21,71	.	56,60	4994	"	"
Costa a Sonilor dto. " . .	.	7,60	22,15	.	53,40	5094	"	"
Crivadia Zsilului bei Vulkan im walach. Zsiler Thale .	.	4,60	25,64	.	57,10	5897	"	"
Pereu Merkeu, auch Pereu Niagru bei dem Dorfe Urikany im walach. Zsiler Thale .	.	6,70	25,14	.	56,05	5782	"	"
Pereu Arzi, bei dem Dorfe Hobiczeny im walach. Zsil. Th.	.	6,70	27,43	.	58,20	6309	"	"
" 7. Flötz " "	.	6,10	29,27	.	58,75	6732	"	"
Kimpulunyak " "	.	6,10	27,29	.	57,10	6277	"	"
Zeikan im Hatzeger Thale, nächst dem eisernen Thore an der Grenze von Banat, Braunkohle	.	3,10	20,42	.	37,40	4698	"	Sintercoaks in Backcoaks übergehend

[1]) Die Kohlen im Zsiler Thale in Siebenbürgen sind keine Steinkohlen, sondern Braunkohlen. Anm. d. Red.

Fundort	Wasser %	Asche %	Reduzirte Blei-menge	Schwefel %	Coaks %	Wärme-Einheiten	Jahr der Untersuchung	Anmerkung
Banat								
Drenkowa, Steinkohle . . .	.	10,00	26,50	.	80,80	6095	1851	Backcoaks
Drawitza "	.	0,90	29,20	.	75,00	6716	1856	
Eugen- und Theresa-Grube, Steinkohle	.	0,50	26,00	.	.	5980	1858	
Eibenthal	.	1.70	27,50	.	.	6325	"	
Sinfillor	.	8,50	26.50	.	.	6095	"	
Dubsa	.	4,70	21,60	.	53,50	4968	1859	lose Coaks
Jablonitza	.	18,60	15,10	.	46.60	3474	"	"
Valia alu Petru	.	3,80	20,20	.	46.80	4646	"	Sintercoaks
Gorna Beth	.	31,80	21,70	.	90,20	4992	"	lose Coaks
Alt Schoppat	.	9,70	29,30	.	86,90	6704	"	"
Ausländische Kohlen								
Miesbach in Baiern, Braunkohle	4,66	20,78	18,86	2,19	.	4335	1861	
Zwickau in Sachsen dto. . .	5 34	2,44	26,50	0.89	.	6091	"	
Emanuelsegen-Grube, Preuß.-Schlesien	9,02	5,69	23,90	0,98	57.90	5493	"	lose Coaks
Louisen-Glück, Preuß.-Schles.	2,38	2,44	27,27	.	.	6291	"	

X. Torf.

Fundort	Wasser %	Asche %	Reduzirte Blei-menge	Schwefel %	Coaks %	Wärme-Einheiten	Jahr der Untersu-chung	Anmerkung
Helmonsöd. Niederösterreich .	.	36,50	7,42	.	56,50	1706	1847	
Tlumacz, Galizien	.	34,55	9,00	.	.	2070	1851	
Medynica "	.	10,00	19,30	.	.	4439	1856	
Lyka "	.	40,00	17,20	.	.	3956	"	
Laxenburg, Niederösterreich, leicht	21,62	8,15	14,16	.	.	3255	1861	
" " schwer	15,03	26,40	12,85	.	.	2954	"	
Rottenschachen " . . .	14,24	2,48	16,00	0,060	29,30	3678	"	
" " . . .	14,16	3,80	15,91	0,069	24,00	3664	"	
Mugrau bei Budweis, Böhmen	14,71	1,52	17,11	0,050	31,00	3993	"	
Mitterbach, Steiermark, a) Fasertorf	14,48	0,98	13,88	.	.	3190	"	
b) Specktorf	11,27	2,59	15,06	.	.	3461	"	

Asche der eben angeführten Torfe von Mitterbach in Steiermark, untersucht 1861 von H. Sturm.

	a) Fasertorf;	b) Specktorf.
Kieselsäure	33,88	20,28
Thonerde	22,05	15,08
Eisenoxyd	4,95	5,56
Mangan	—	Spur
Kalkerde	21,78	34,85
Magnesia	5,66	5,48
Schwefelsäure	5,81	10,50
Kohlensäure	2,70	6,48
Phosphorsäure	0,28	0,23
Alkalien, vorherrschend Kali	1,20	0,87
Chlor	Spur	Spur
	98,31	99,33.

XI. Cementwässer, Quickbrühe.

Gruben-Cementwässer aus Schmöllnitz, untersucht 1859 von M. v. Lill.

a) Vor der Entkupferung. b) nach der Entkupferung.

a.

Spez. Gew. bei + 17° R. . . . 1,02925.

In 100 Gewichtstheilen Wasser wurden gefunden:

Schwefelsaures Eisenoxydul $Fe\,O,\ S\,O_3$	0,570
„ Eisenoxyd $Fe_2\,O_3,\ 2^1/_2\,S\,O_3$	0,790
„ Kupferoxyd $Cu\,O.\ S\,O_3$	0,140
„ Zinkoxyd $Zn\,O,\ S\,O_3$	0,085
Schwefelsaure Thonerde $Al_2\,O_3,\ 3\,S\,O_3$	0,857
„ Kalkerde $Ca\,O,\ S\,O_3$	0,109
„ Magnesia $Mg\,O,\ S\,O_3$	0,528
Summe der festen Bestandtheile	3,079.

b.

Spez. Gew. bei + 17° R. . . . 1,03197.

Schwefelsaures Eisenoxydul $Fe\,O,\ SO_3$	1,762
„ Eisenoxyd $Fe_2\,O_3,\ 3\,S\,O_3$	0,020
„ Kupferoxyd $Cu\,O,\ S\,O_3$	0,008
„ Zinkoxyd $Zn\,O,\ S\,O_3$	0,077

Schwefelsaure Thonerde $Al_2O_3, 3SO_3$ . .	0,770
„ Kalkerde CaO, SO_3 . . .	0,104
„ Talkerde MgO, SO_3 . . .	0,405
Summe der festen Bestandtheile . . .	3,236.

2. Quickttrübe von der Amalgamation zu Fernezély in Ungarn, untersucht 1861 von M. v. Lill. a) Die klare Flüssigkeit; b) Satz, welcher sich am Boden der Flasche, worin die Trübe eingesendet wurde, abgesetzt hatte.

a.

In 1000 Gewichtstheilen:

Chlornatrium	22,600
Chlorsilber	0,00236
Schwefels. Natron	21,078
„ Kalkerde	1,401
„ Kupferoxyd	0,033
„ Zinkoxyd	4,174 (mit Manganoxydul)
„ Eisenoxyd	0,588
Zusammen feste Bestandtheile .	50,77636.

b.

In 100 Theilen der bei 100° C. getrockneten Substanz:

Quarz und Kieselthon . .	83,85
Eisenoxyd	9,10
Bleioxyd	2,50
Kalkerde	0,50
Schwefelsäure	1,00
Arsensäure	1,33
Wasser	0,85
	99,34.

Die dozimastische Probe ergab . . . . 0,0156 % Silber.

XII. Kesselstein.

1. Kesselstein, welcher sich an die Wände der Dampfkessel bei dem k. k. Bergamte in Fohnsdorf abgesetzt hatte; untersucht 1861 von A. Eschka.

a) In Salzsäure unlöslicher Rückstand, bestehend aus:

Kieselsäure . . .	2,05	Kalkerde	34,88
Eisenoxyd . . .	0,15	Magnesia	3,65
Thonerde . . .	Spur	Eisenoxyd	1,81
Schwefels. Kalkerde	0,40 2,60	Eisenoxydul . . .	0,57
b) In Salzsäure löslich:		Thonerde	0,87
Schwefelsäure	51,12	Mangan	deutliche Spur
Kohlensäure	Spur	Glühverlust (Wasser)	4,00
Chlor	Spur		99,50.

2. Kesselstein aus einem Dampfkessel der freiherrl. v. Sina'schen Fabrik zu Szent-Miklos, untersucht 1862 von F. Hillebrand.

Kalkerde	29,45	Schwefelsäure . . .	43,95
Magnesia	9,85	Kieselsäure	5,10
Eisenoxyd und Thonerde	0,25	Kohlensäure u. Wasser	11,00
			99,60.

III.

Kurze Uebersicht
des
Silber- und Bleibergbaues
bei Přibram
in seinem jetzigen Zustande.

Nach Privatmittheilungen und eigenen Anschauungen zusammengestellt im Jahre 1862

von
Gustav Faller,
k. k. Bergrath und Professor.

Mit 2 Tafeln.

So wie bei den übrigen Industriezweigen, darf auch beim Bergwesen in der jetzigen, ein Fortschreiten aller Gewerbe dringend verlangenden Zeit kein Jahr verfließen, ohne daß Beweise eines thätigen Bestrebens nach Verkommnung sowohl der Verwaltungs-Einrichtungen als des Betriebsverfahrens bei den einzelnen Manipulationen an den Tag gelegt werden. Diesen Grundsatz fand ich auf meiner Ferienreise nach Deutschland im Jahre 1862, auf welcher ich die Bergstädte: Freiberg, Klausthal und Přibram berührte, bethätigt; bei allen diesen drei Bergbauen ist der große Fortschritt in der berg- und hüttenmännischen Technik unverkennbar.

Der Bergbau zu Přibram trägt jedoch unter den Metall-Bergbauen Deutschlands am meisten das Gepräge der Neuzeit an sich. Die dort in den letzt verflossenen 15 Jahren in allen Betriebszweigen gemachten Fortschritte sind in die Augen springend. Bei einer gegen frühere Zeiten doppelt so großen Erzeugung wurde behufs Erweiterung des Bergreviers die Ausrichtung der Lagerstätten rastlos mit dem besten Erfolge betrieben. Mehrere Schächte

wurden abgeteuft, und hierauf in der unmittelbaren Nähe von Pribram neue Bergbaue begründet; wodurch die Zukunft dieses Bergbaues auf Jahrhunderte gesichert worden ist. Bei der großen Tiefe der Schächte, bei der gesteigerten Produktion und der zu Gebote stehenden sehr schwankenden Wasserkraft trat die Dampfkraft in den Vordergrund. Die zweckmäßigen Förderungspläne, die schönen Schachtanlagen, die im Mariaschachte eingerichtete Fahrkunst, die nach neuen Prinzipien konstruirten Förder- und Wasserhaltungsmaschinen, die neuen Bauten und Einrichtungen beim Hüttenwesen, insbesondere aber die Aufbereitung, welcher bei den neueren Anlagen das Prinzip der Kontinuität zu Grunde liegt, sind eben so viele rühmliche und ehrenvolle Zeugnisse von dem Eifer, von der Einsicht und Thätigkeit und von der wissenschaftlichen Fachbildung jener administrativen und technischen Organe, welche solche Fortschritte herbeizuführen berufen waren.

Obschon dem Techniker, welcher auf Reisen Belehrung sucht und sich von der Eigenthümlichkeit des Pribramer Bergbaues, so wie von den Erfolgen eines speziellen Theils der bergmännischen Technik unterrichten will, dort mit der größten Bereitwilligkeit und Zuvorkommenheit begegnet wird: so scheint es mir nicht zweifelhaft, daß dem bergmännischen Publikum eine, wenn auch nur kurze Vorführung des Bemerkenswerthesten über die dortigen Bergbau-Verhältnisse erwünscht sein wird.

Die vorliegende Abhandlung, zu welcher mir die Lokal-Betriebsbeamten die Herren: Adolf Hutzelmann, Oberkunstmeister, Johann von Bellusich, Pochwerksschaffer, und Josef Wala, Berggeschworener, die nothwendigen Daten und die bezüglichen Elaborate freundlichst mittheilten, soll daher dem fremden Besucher als Führer dienen und ihm die Uebersicht des ganzen Komplexes erleichtern; insbesondere aber soll sie die Aufmerksamkeit der bergmännischen Fachgenossen auf diesen schönen, lehrreichen, segen- und gewinnreichsten Metall-Bergbau nicht blos des österreichischen Kaiserstaates, sondern von ganz Deutschland lenken. Sie soll ferner meine Fachgenossen zur Ergänzung des Fehlenden und Berichtigung des Mangelhaften, so wie zur Herausgabe ähnlicher Mittheilungen über andere Bergreviere anregen.

Einen besonderen Werth dürfte dem Aufsatze die beigegebene Revier-Uebersichtskarte (Tafel 1) verleihen. Diese gibt ein Bild von der

Größe des Přibramer Bergbaues. Auf der Karte ist ersichtlich die Richtung des Josefi IIᵈⁱ Erbstollens, welcher durch das ganze erzige Revier vorgetrieben ist; es sind ferner auf dieser Karte alle Hauptlagerstätten, alle wichtigeren Schächte, die Teiche, die Wasserleitungen, die umliegenden Ortschaften und Wege verzeichnet. Auch die geologische Struktur des erzführenden Gebirges und die verschiedenen Gesteinszonen und ihre Ausdehnung sind aus der Karte zu entnehmen.

Bergbau.

I.

Lage und geognostische Beschaffenheit.

Des bei Přibram in Böhmen umgehenden Bergbaues wird zuerst in einer Urkunde vom Jahre 1330 erwähnt; obwohl es außer Zweifel ist, daß, da die Chroniken desselben häufig erwähnen, der Beginn dieses Bergbaues einer viel früheren Zeit angehört.

Die Bergstadt Přibram, fast im Zentrum von Böhmen, im Prager Kreise, am westlichen Abhange des heiligen Berges, gegenüber vom Bergorte „Birkenberg" gelegen, ist der Sitz des k. k. Bergoberamtes, der k. k. Montanlehranstalt und der politischen und gerichtlichen Bezirksbehörde. Ihre südwestliche Entfernung von Prag in gerader Richtung betrögt circa sechs Meilen; die geographische Breite 49° 41′ und die geographische Länge 31° 41′. Auf dem Birkenberge, in dem Städtchen gleichen Namens, ist der Sitz des Bergamtes. Es befinden sich dort, so wie in der unmittelbaren Umgebung, die wichtigsten und meisten Grubengebäude und Aufbereitungsstätten. Am Birkenberge und bei dem Grubengebäude Drkolnov sind die Wohnungen der k. k. Beamten, welche dem Gruben-Aufbereitungs- und Kunstwesen, dann dem Zeugamte und anderen Hilfszweigen vorstehen; nächst der $^3/_4$ Stunden nördlich vom Birkenberge entfernten Schmelzhütte wohnen dagegen die Hüttenbeamten.

Die Umgegend von Přibram bildet ein Plateau von 1700 Fuß Seehöhe und besteht aus silurischen Grauwackenbildungen, welche von Grünsteingängen durchsetzt und in südöstlicher, südlicher und südwestlicher Richtung vom Granite begränzt sind. Diese Grauwackenbildungen sind einerseits Grauwackensandstein und Quarzit, andererseits

Grauwackenschiefer. Der letztere ist von den ersteren im Bereiche des Bergbaues durch lettige Grauwackenlagen, die sogenannte Lettenkluft, getrennt, welche man noch vor einigen Jahren als eine Gränze für die Erzgänge der beiden Grauwackenzonen betrachtet hat. [1])

Nach der Festigkeit, Struktur, Textur und Farbe lassen sich fein- bis grobkörnige, ferner feste, deutlich geschichtete, weißlich-grau, röthlich-grau bis schwarz gefärbte, dann bald mehr bald weniger glimmerreiche Varietäten dieser Grauwackenbildung unterscheiden, so zwar, daß nach dieser Beschaffenheit der Bergmann vier Glieder unterscheidet.

Das erste oder unterste, unmittelbar von dem Granite begränzte Glied bilden feinkörnige, schmutziggraue Schiefer;

das zweite Glied sehr fein- bis sehr grobkörnige, vorwaltend quarzige, wenig Glimmer führende, weiß und röthlich graue Schichten;

das dritte Glied sind schmutzig-graue, dunkel-graue, bisweilen schwarze graphitische, verworren geschichtete Schiefer; endlich

bilden das vierte Glied abermals fein- bis grobkörnige, quarzreiche, graulich-weiße und röthlich-graue Grauwackenschichten.

Die Schichten aller vier Glieder streichen von Nordost nach Südwest und lassen bald ein nordwestliches, bald südöstliches, bald steiles, bald flaches Verflächen wahrnehmen.

Wie schon oben erwähnt, durchsetzt alle vier Zonen des Grauwackengebirges eine große Anzahl von Diorit- und Grünsteingängen und Stöcken. Die Mächtigkeit dieser durch Injektion entstandenen Grünstein-Einlagerungen beträgt zuweilen 20 bis 30 Klafter, manchmal aber auch nur 1 bis 2 Fuß. Sie streichen durchaus ziemlich parallel im Durchschnitte nach Mittag zwischen Stunde 10 bis 14.

Sehr interessant sind die Kontakt-Verhältnisse zwischen der Grauwacke und den dioritischen Massen. Eine Zertrümmerung des Grauwackengesteins, oder gewaltsame Störung der Schichtungsverhältnisse läßt sich nirgends wahrnehmen. An vielen Punkten sind

---

[1]) Ausführliche Mittheilungen über die Beschaffenheit und die Lagerungs-Verhältnisse der Erzniederlage bei Přibram sind in dem berg- und hüttenmännischen Jahrbuche Band V, XI und XII, Jahrgänge 1856, 1862 und 1863 enthalten.

die Grünsteingänge von der Grauwacke scharf getrennt, ihre Saalbänder sind glatt und eben und es ist weder am Grünsteine, noch an der Grauwacke eine Gesteinsveränderung bemerkbar, besonders wenn letztere quarzreich ist. An andern Orten, wo die Gänge röthliche Grauwackenschichten durchsetzen, läßt sich bei übrigens glatten Saalbändern eine Veränderung des Grauwackengesteins auf mehrere Zoll, ja manchmal auf mehrere Fuß weit wahrnehmen. In solchen Fällen erscheint die Grauwacke braungelb gefärbt, als Folge der Einwirkung der Eisenkiese, mit welchen die den Grünstein zunächst begränzende Gesteinsmasse durchdrungen und durch deren Zersetzung die Entfärbung hervorgerufen wurde. An vielen Orten findet man endlich beide Gesteine so mit einander verwachsen, daß eine Kontaktfläche gar nicht bemerkbar ist und beide in einander zu übergehen scheinen. Jedenfalls muß man wohl den Grünsteingängen einen sehr wesentlichen Antheil an der Bildung der etwas jüngeren Erzgänge zuschreiben, namentlich haben sie wohl sicher die Zerspaltung veranlaßt, wodurch sie die erste Ursache zu der lokalen Gangbildung gegeben haben.

II.
Blei- und Silbererzgänge.

Nebst den Dioritgängen sind die vier Grauwackenglieder von zahlreichen Erzgängen durchzogen, welche gewöhnlich im eisernen Hute zu Tage ausbeißen und erst in einer Tiefe von 30, 40 und mehr Klaftern aus silberhältigem Bleiglanze und Zinkblende nebst 76 andern Mineral-Spezies zusammengesetzt erscheinen.

Die Erzniederlage stellt sich im Allgemeinen als ein großer Gangzug oder ein Gangsystem dar, welches aus sehr vielen, meistens einander parallelen und in Mittag streichenden Gängen besteht und ein Terrain von mehr als $1^1/_4$ Meile Länge und bei $^3/_4$ Meile Breite, mithin beinahe eine Quadratmeile Flächenraum einnimmt.

Der Hauptsitz der Blei- und Silbererzgänge ist das zweite Glied der Přibramer Grauwacke, und zwar in der Nähe der nördlichen Begränzung dieses Gliedes unweit der Lettenkluft, welche das dritte Glied, die Schieferzone, von dem zweiten Gliede scheidet. Hier sind auch alle Hauptgruben des Přibramer Bergbaues in der Richtung von Nordost nach Südwest gelegen, so die Anna- und Prokopgrube, die Adalbert- und Mariagrube, dann

das Orkolnower und Bohutiner Grubengebäude. Beginnt man von der am weitesten nordöstlich gelegenen Anna- und Prokopi-Grubenabtheilung, so sind, wie auf der Karte zu ersehen, folgende Hauptgänge erschlossen worden und verdienen als selbstständige angeführt zu werden:

Bei der Anna- und Prokopgrube:

1. Eusebgang streicht Stund 12—13, fällt unter 74° in Abend.
2. Karolinagang streicht zwischen Stund 9 und 10, fällt unter 76° in Südwest.
3. Wenzelgang streicht nach Stund 14, Grad 7, fällt unter 71° in Morgen.
4. Franziszigang streicht nach Stunde 12, fällt unter 78° in Morgen.
5. Kreuzklüftergang streicht nach Stund 13, fällt unter 70° bis 80° in Abend.
6. Sigismundgang streicht nach Stund 12 und fällt unter 82° in Morgen.
7. Johanngang streicht nach Stund 10, Grad 7, fällt unter 75° in Morgen.

   In den Tiefbauen sind seine Hangend- und Liegendtrümer von größerer Bedeutung und Ausdehnung.
8. Prokopigang streicht nach Stund 11, fällt unter 74° in Morgen.
9. Katharinagang streicht zwischen Stund 10 und 11, fällt unter 70° in Morgen.
10. Annagang streicht zwischen Stund 14 und 15 und fällt unter 70° in Abend.
11. Michaelgang streicht nach Stund 10, Grad 6, verflächt beinahe stehend in Morgen.
12. Mariagang streicht nach Stund 14, fällt unter 73° in Morgen.
13. Barbaragang streicht nach Stund 14, fällt unter 63° in Abend.
14. Josefgang streicht nach Stund 13, fällt unter 72° in Morgen.
15. Aloisgang streicht nach Stund 10, Grad 6, fällt unter 80° in Morgen.

Als die wichtigsten Gänge dieses Baues sind der Euseb-, Karolina-, Wenzel-, Franziszi- und Kreuzklüftergang bekannt. Von minderer Bedeutung sind der Barbara- und Josefgang.

Bei der Adalbert-Mariagrube und dem zu dieser Grubenabtheilung zugehörigen Franz-Josefschachte sind die wichtigsten Gänge:

1. Adalbert-Hauptgang streicht nach Stund 13, Grad 5, fällt unter 75° bis 80° in Morgen.
2. Adalbert-Hangendgang streicht nach Stund 12, fällt steil in Morgen.
3. Wenzelgang, als mittägige Fortsetzung des bereits bei der Annagrube angeführten gleichnamigen Ganges.
4. Mariagang, ebenfalls als mittägige Fortsetzung.
5. Fundgrubnergang streicht zwischen Stund 13 und 14, fällt unter 76° in Morgen.
6. Widersinnischergang streicht nach Stund 14, verflächt steil im oberen Baue in Abend, im unteren in Morgen.
7. Mördergang streicht nach Stund 12, Grad 9, fällt sehr steil in Morgeu.
8. Mariahilfgang streicht zwischen Stund 13 und 14, fällt unter 70° in Morgen.

Unter den Lagerstätten des ganzen Pribramer Reviers nimmt, was Mächtigkeit, Andauer im Streichen, Adel und Erzführung anbelangt, der Adalbertgang den ersten Rang ein. Eine besondere Wichtigkeit verleihen diesem Gange die ihn in allen Horizonten begleitenden mächtigen und edlen Erztrümer, von welchen der oben angeführte Adalberti-Hangendgang, so wie der in letzterer Zeit schön aufgeschlossene Liegendgang wegen ihres Adels besonders hervorgehoben zu werden verdienen.

Die Drkolnow-Bohutiner Grubenabtheilung zählt an Hauptgängen:

1. Den Adalbertgang in seiner mittägigen Fortsetzung
2. Den Schefčinergang mit einem Streichen nach Stund 14 und Verflächen unter 75° in Morgen.
3. Den Mariahilfgang, welcher nach Stund 14 streicht, und in Morgen unter 69° verflächt.
4. Den Wolfgang mit einem Streichen nach Stund 13 Grad 4 und Verfiächen von 75° in Morgen.

5. Den Segengottesgang, welcher zwischen den Drkolnower und Bohutiner Grubengebänden in dem gleichnamigen zum Erbstollen gehörigen Schachte als selbstständiger Gang auftritt.
6. Den Franzgang mit einem Streichen zwischen Stund 13 und 14 und sehr steilem Verflächen bald abend- bald bald morgenseits.
6. Den Klemensgang. Dieser streicht nach Stund 13, Grad 12 und verflächt sehr steil und zwar am Tage in Abend, tiefer iu Morgen; endlich
8. Den Ludmilagang, welcher mehr als ein Trum des vorigen zu betrachten ist.

In dieser im Aufschlusse begriffenen Grubenabtheilung, wo größtentheils noch Hoffnungsbaue getrieben werden, spielen der Schefčiner- und Klemensgang eine wichtige Rolle und versprechen diesem Baue eine schöne, gewinnreiche Zukunft.

Von den in den übrigen Grauwackenzonen aufsitzenden Lagerstätten verdienen insbesondere jene, welche in dem sich nördlich an die Lettenkluft anschließenden schwarzen Schiefer streichen, genannt zu werden. Hieher gehöreu der untere und obere Schwarzgrübnergang, der Erzherzog Franz Karlgang, der Strachen- und Hasengang. Ob diese Gänge selbstständige Lagerstätten, oder aber Fortsetzungen der von der Lettenkluft südlich im zweiten Grauwackengliede bei der Anna- und Adalbertigrube im Abbaue stehenden Gänge sind, muß erst die Zukunft lehren.

Außer diesen namentlich aufgeführten Gängen gibt es noch mehrere unbekannte Gänge und Gangtrümer. Letztere ziehen bald vom Hangenden, bald vom Liegenden der Hauptgänge ab, begleiten die Hauptgänge in unmittelbarer Nähe mit parallelem Streichen theils in der nämlichen, theils in entgegengesetzter Fallrichtung.

III.

Mächtigkeit der Erzlagerstätten, Ausfüllungsmaße und Struktur derselben, Erzführung.

Die Mächtigkeit der bei 40 gegenwärtig in der Ausrichtung und im Abbaue stehenden Lagerstätten wechselt zwischen 1 Zoll und 12 Fuß. In den mehr festen, grobkörnigen Grauwacken, sowie in

den zähen Schieferlagen haben die Gänge in der Regel eine geringere Mächtigkeit; wohingegen sie in den Gesteinen von mittlerer Festigkeit, insbesondere in den mehr feinkörnigen Grauwacken im Allgemeinen die größte Mächtigkeit besitzen. Sehr interessant in geologischer Beziehung ist das Verhältniß der Přibramer Erzgänge zu den Grünstein-Gängen und Stöcken. Nach ihrer Verbreitung und Richtung fallen die Erz- und Grünsteingänge im Allgemeinen zusammen, so zwar: daß die Erzgänge auf großen Strecken als wahre Kontakt-Gänge zwischen den Grauwackengesteinen und Grünsteinen auftreten. Dabei werden sie dann allerdings in ihrer Mächtigkeit zuweilen beeinträchtigt, verdrückt, aber nicht qualitativ verändert. Zuweilen bilden die Erzgänge Ausläufer in die Grünsteine oder durchsetzen dieselben. Ist letzteres der Fall, so geht aus Beobachtungen hervor, daß in minder festen und zähen Grünsteinen die Erzgänge gewöhnlich mächtiger auftreten, während sehr feste Grünsteine Verdrückungen verursachen.

Die Ausfüllungsmasse ist ähnlich der der kiesigen Bleigänge bei Freiberg, doch fehlt darin der Arsenkies, während dagegen Spatheisenstein und etwas Antimonerze hinzukommen. Die Hauptgangarten sind Quarz, Kalkspath, Braunspath, Dolomit, Schwerspath, Eisenspath. Quarz und Eisenspath sind überall zu finden; sehr häufig kommen Kalkspath und Braunspath, seltener Schwerspath und Dolomit vor, obschon ersterer beim Euseb- und Johanngange in größeren Massen einbricht. Bruchstücke vom tauben Nebengestein und Letten sind äußerst häufige und gewöhnliche Erscheinungen.

Als Erze treten auf: silberhältiger Bleiglanz, braune und seltener rothe Zinkblende, Weiß-, Schwarz-, Grün- und Gelbbleierz, Fahlerz, Kupferkies und Kupferglanz, Bournonit, Gediegensilber, Rothgiltigerz, Silberglanz, Polybasit, Weißgiltigerz, Sprödglaserz, Freieslebenit, Steinmannit, Boulangerit, Eisenkies, Sammetblende, Nadeleisenerz, Grauantimon, Weiß- und Rothantimon. Als seltene Erscheinung, blos auf den Johanngang beschränkt, Uranpecherz und noch seltener Kupfernickel.

Unter allen Erzen brechen der Bleiglanz und die braune Zinkblende am häufigsten und andauerndsten ein. Der Halt des reinen Bleiglanzes, welcher der Träger der Formation und der Hauptgegenstand der bergmännischen Gewinnung ist, wechselt von 0·07 bis 0·94 Münzpfund im Silber und von 75 bis 83 Pfund im Blei

per ein Zentner; häufig werden jedoch auch kleine, minder lang anhaltende Veredlungen von Gediegensilber, Rothgiltigerz, Glaserz und Fahlerz getroffen, deren eine im Jahre 1855 auf der Schaarung des Wenzel- und Franziszigangës aufgeschlossen, bei 850 Münzpfund Silber geliefert hat. Die Blende enthält durchschnittlich 0.087 Münzpfund Silber.

Vom Tage herein, bis zu einer Tiefe von 40, 50 bis 60 Lachter sind die aufgezählten Erze gewöhnlich sehr verändert, die Gänge haben einen „eisernen Hut", welcher sich durch vorherrschenden Brauneisenstein mit aufgelöstem Nebengestein, Quarz, Kalkspath, wenig Bleiglanz und mehr Grün-, Braun-, Schwarz- und Weißbleierz auszeichnet. Der Eisengehalt ist in den oberen Teufen so auffallend groß, daß man die Gänge als Eisenerzgänge verwerthen könnte. Allem Anscheine nach mußte bei den Přibramer Gängen in den oberen Horizonten schon ursprünglich ein größerer Eisengehalt, etwa als Eisenspath vorhanden gewesen sein, als tiefer hinab. Eine Umwandlung durch Zersetzung, vereint mit einem ursprünglichen Tiefenunterschiede läßt sich somit bei diesen Gängen um so weniger verkennen, als sich gegen die Teufe zu der Bleiglanz und sein Silbergehalt bedeutend vermehren.

Die Gänge sind größtentheils mit dem Nebengestein fest verwachsen, doch sind die Saalbänder durch Bleiglanz- oder Blende- oder Quarzschnürchen bezeichnet. Lettige Bestege sind selten.

Die Textur der Gänge ist in der Regel massig. Auch die lagenförmige Textur, und überhaupt die Tendenz zur symetrischen Anordnung der Mineralien parallel zu den Spaltenwänden ist bei einigen Gängen, insbesondere beim Schefčiner- und Adalbertigange unverkennbar. Bleiglanz oder Blende, oder auch Quarz, bilden dann in der Regel die ersten Lagen zunächst den Saalbändern; sie sind daher diejenigen Mineralien, welche zuerst in die Gangspalten durch den Infiltrations-Prozeß gelangten und sich darin ablagerten. Auf diese folgen dann Lagen von Spatheisenstein, von Schwerspath, Kalkspath, Braunspath, oder wieder Quarz entweder ohne oder im Wechsel mit Schnürchen von Bleiglanz und Blende; die Gangesmitte füllt meistentheils der Kalkspath oder der Quarz in Drusen aus. Sehr häufig nimmt der Bleiglanz entweder für sich allein oder in Begleitung von Blende den ganzen Gangraum ein, wo dann die übrigen Erz- und Gangarten ganz

fehlen. Vor- und Ueberschiebungen der einzelnen Lagen, welche die Gangspalte erfüllen, sind auch nicht selten anzutreffen.

Wenngleich, wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, der Kalkspath und Braunspath, da sie größtentheils die Gangesmitte ausfüllen, als die jüngsten, die Blende, der Bleiglanz und Quarz dagegen als die ältesten Erzeugnisse gelten können, so findet man doch wieder die letzteren an manchen Stellen als sehr junge Gebilde, indem kleine Schnürchen und Trümer von ihnen die übrige Ausfüllungsmasse bisweilen quer durchsetzen. Im Kalkspathe trifft man nicht selten Argentit und Rothgiltigerz. Als eines der jüngsten Produkte offenbart sich das Gediegensilber; es ist vornehmliich an Punkten, wo eine Zersetzung vor sich gegangen, anzutreffen.

Da die Gänge nach verschiedenen Stunden streichen und verflächen, so schaaren sie sich häufig. Sowohl bei Schleppungen, als auch bei Winkel- und Fallkreuzen findet man meistens mehr eine Vereinigung der beiderseitigen Ausfüllungsmassen und kein wirkliches Durchsetzen; eine deutlich ausgesprochene Verschiedenheit des Alters der Gänge ist daher auch nur an wenigen Punkten nachweisbar.

Größere Verwexfungen des einen Ganges durch einen zweiten kommen auch selten vdr. Man beobachtet allerdings bei vielen Gangeskreuzen, daß der eine Gang nicht in derselben früheren Richtung, sondern einige Fuß seitwärts fortsetzt, man wird jedoch dies weniger als die Folge einer stattgehabten Verwerfung, sondern vielmehr als das Ergebniß der ursprünglichen Spaltenbildung erkennen müssen. Bedeutendere Verwerfungen werden mehr durch Gesteinsblätter und Schichtungsklüfte als durch wirkliche Gänge hervorgebracht; so erscheint der Adalberti-Liegendgang, wie dies die Ausrichtungsbaue am 20. und 21 Laufe darthun, durch derlei Blätter, abgesehen von den kleinen Verschiebungen nach dem Verflächen, dem Streichen nach bis auf zwei Klafter mehrfach verworfen.

In der Regel üben die Kreuze weder in qualitativer noch quantitativer Beziehung einen besonderen Einfluß auf die Erzführung, obschon andererseits hie und da auch edle Schaarungspunkte angefahren werden. So z. B. wurde, wie oben erwähnt, vor etwa acht Jahren auf dem Wenzelgange unmittelbar am Kreuze mit dem Franziszigange ein sehr reiches Erzmittel von Gediegensilber in ockrigem Brauneisenstein erschlossen. Daß der Brauneisenstein hier bis in eine solche Teufe reicht, ist eine auffallende Erscheinung.

Einige der Erzgänge sind auf eine bedeutende Länge, sowohl dem Streichen, als dem Fallen nach, so z. B der Adalbertigang auf 850 Klafter im Streichen, 360 Klafter seiger und über 400 Klafter im Verflächen, ausgerichtet, ohne daß eine Abnahme des Adels, oder eine wesentliche Veränderung in der Ausfüllungsmasse desselben beobachtet worden wäre.

Die meisten gegenwärtig in der Ausrichtung und im Abbau stehenden Gänge setzen in dem zweiten Gliede der Přibramer Grauwacke auf und es ist über deren Verhalten gegen Süden in dem ersten Grauwackengliede zur Zeit, da die Ausrichtungsbaue dieses Glied noch nicht erreicht haben, außer der durch mehrfache Ausbisse des eisernen Hutes konstatirten Thatsache, daß in diesem Gliede ebenfalls Gänge vorkommen, nichts bekannt. Ueber das Verhalten der Gänge im dritten Gliede, — im schwarzen Schiefer — hat man, wie später erörtert werden wird, in neuerer Zeit günstige und vielversprechende Aufschlüsse erzielt.

Mehrfache in früheren Jahren unternommene Versuche, die Gänge des zweiten Gliedes hinter der sogenannten Lettenkluft, welche das zweite von dem dritten Gliede scheidet, auszurichten, blieben ohne Erfolg und gaben zu der Ansicht Veranlassung, daß die Gänge des zweiten Gliedes durch die Lettenkluft abgeschnitten werden, und in die schwarzen, der Spaltenbildung ungünstigen Schiefer, nicht hinübersetzen.

IV.

Neue Aufschlüsse, Schurf- und Ausrichtungsbaue.

Um die Nachhaltigkeit des schönen und ergiebigen Přibramer Bergbaues für die ferne und fernste Zukunft zu sichern, wurden in den letzteren Jahren auf Grund geschichtlicher Daten, alter Halden und Pingenzüge, welche die bergmännische Thätigkeit unserer Vorfahren bekräftigen, so wie auf Grund eindringlicher geognostischer Untersuchungen, über Anregung des für den Přibramer Bergbau hochverdienten k. k. Ministerialrathes Herrn Alois Lill von Lilienbach, in allen Richtungen Schurfbaue unternommen. Einige derselben wurden schon bis nun von dem glücklichsten Erfolge gekrönt, so z. B. wurden mit dem im Jahre 1858 in Angriff genommenen, bis jetzt 60 bis 70 Klafter tiefen Lillschachte bereits

sechs sehr gestaltige glanzige Lagerstätten, in dem von den Alten in verschiedenen Zeitperioden in Angriff genommenen, aber wieder aufgegebenen Schreckengebirge aufgeschlossen und in Ausrichtung genommen.

Diese im Lillschachte erzielten Aufschlüsse sind eine große Errungenschaft und für den Přibramer Bergbau von großer Tragweite. Sie eröffnen einerseits der bergmännischen Industrie ein neues Feld und konstatiren die mehrseitig in Zweifel gezogene reichhaltige Erzführung dieser Grauwackenschieferzone; andererseits gewähren sie, da der Bleiglanz schon in den oberen Horizonten silberreich ist, sichere Aussicht zu einer ergiebigen Ausbeute.

Wenn auch bis jetzt die südwestlich vom Birkenberg in dem Zežitzer-, südöstlich in dem Hatèr-, nordöstlich in dem Kvètna- und nördlich in dem Sadeker-Gebirge unternommenen Schurfversuche mit Ausnähme einiger Spuren von Blende und Bleiglanz, noch keine ausschließlich glanzige Lagerstätte erschlossen haben, so ist doch die Beschaffenheit der Ausfüllung der mit diesen Schurfbauen erschlossenen mehr als 20 Lagerstätten, dem eisernen Hute der Birkenberger Lagerstätten so ähnlich, daß ein jeder, der den eisernen Hut der Birkenberger Gänge mit Aufmerksamkeit betrachtet, die Hoffnung aussprechen wird, die 1 bis 5 Fuß und darüber mächtigen, ganz ähnlich wie die Birkenberger ausgefüllten Lagerstätten werden in einer Teufe von 30 bis 50 Klaftern sich ebenfalls veredeln und die Thätigkeit des Bergmannes zum Wohle und Segen des Landes für eine unabsehbare Reihe von Jahren ein lohnendes Feld darbieten.

Allein auch der Ausdehnung des Birkenberger Baufeldes wurde stets die größte Aufmerksamkeit gewidmet und die Ausrichtung der Gänge sowohl in die Teufe, als auch horizontal dem Streichen nach mit der größten Ausdauer betrieben. Die daselbst in den letzten vier Jahren geführten Ausrichtungsbaue und erzielten Aufschlüsse sind höchst lehrreich und überraschend. Sie geben ein glänzendes, ehrenvolles Zeugniß ab, von der Energie, Einsicht und dem regen Eifer der dortigen Bergbeamten, insbesondere aber von der Ausdauer und der wissenschaftlichen Fachbildung des Herrn Berggeschworenen Josef Wala.

Wie aus der geognostischen Beschreibung hervorgeht, liegen die sämmtlichen Grubenbaue, mit Ausnahme des in der zweiten Schie-

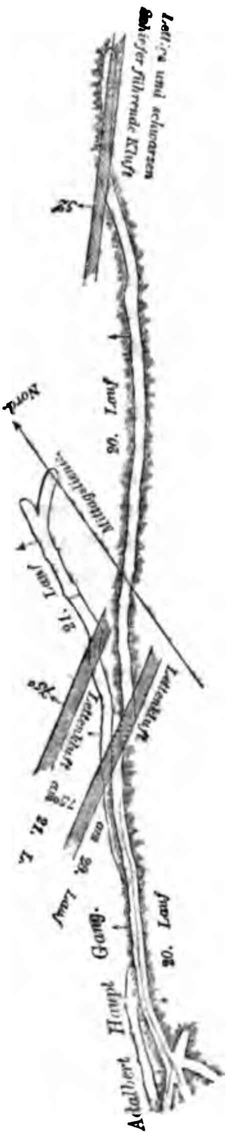


Fig. 1.

fahrung von zwei Klaftern waren die Stücke der Gangmasse schon sehr klein und von dem Letten so eingeschlossen, oder eingehüllt, daß in der Grube nichts zu unterscheiden war und das Vorhandensein des Ganges blos durch die aus der lettigen Masse herausgewaschenen Bleiglanzschliche und Gangmassebrocken nachgewiesen werden konnte. Auf weitere drei Klafter hat der Gang diese Beschaffenheit beibehalten, jedoch wurde nur wenig Bleiglanzschlich und mehr Zinkblendeschlich beim Waschen erhalten. Nach dieser 5klaftrigen Auffahrung hat sich der Gang, bestehend aus zwei, stellenweise bis 10zölligen, schwach mit Bleiglanz eingesprengten Blendetrümern ins Hangende der lettigen Masse, — in die schwarzen Schiefer — sich seinem normalen Streichen nähernd, gewendet. Er nahm bei weiterer Verfolgung Eisenspath, Kalkspath und Quarz wieder auf, bis sich nach einem Ausschlagen von 8 Klaftern derber Bleiglanz $^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll mächtig anlegte. Von diesem Punkte an hat der Gang eine gestaltige Beschaffenheit beibehalten und da die Ausfüllung desselben aus Bleiglanz, Blende, Eisenspath, Kalkspath und Quarz besteht, somit von der vor der Lettenkluft beobachteten durchaus nicht verschieden ist; da ferner der Silbergehalt des an drei verschiedenen Punkten abgestuften Bleiglanzes hinter der Lettenkluft laut vorgenommener Proben zwischen 0·540 bis 0·640 Münzpfund wechselt, somit mit dem Halte des Bleiglanzes vor der Lettenkuft ganz gleich ist; so dürfte kaum zu bezweifeln sein, daß der im Hangenden der Lettenkluft auf eine lange Strecke verfolgte, stellenweise über 1 Fuß mächtige Gang, der Adalbertigang sei, und, daß man in dem Schiefer ebenfalls Ver-

Fachmänner sprachen sich dahin aus, daß die Gänge des Birkenberges nicht in die Schieferzone und jene der Schieferzone nicht in die Grauwacke hinübersetzen, sondern gegenseitig an der Lettenkluft ihre Grenze finden.

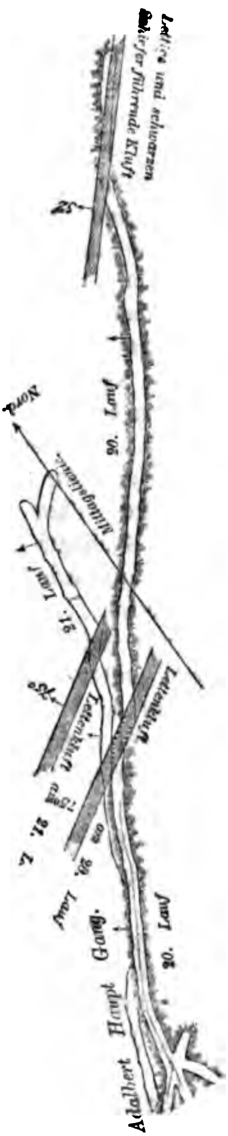
In der Adalberti-Mariagrubenabtheilung wurde der früher berührten Erfahrung zu Folge der Adalbertigang mitternachtseits nur bis zu der daselbst vorliegenden Zertrümerung und Vertaubung verfolgt und der Betrieb sodann sistirt: so z. B. wurde das mitternächtige Adalbertigangsfeldort am 17. Laufe aus eben diesem Grunde im Jahre 1843 eingestellt. Man fand hier das sonst regelmäßige morgenseitige Verflächen des Ganges sehr gestört, bald sehr steil und abendseits, bald wieder flacher. Am Hangend und Liegend fand man Rutschflächen, welche mit einer dunkelgrünen erdigen Masse bedeckt waren. Die Gangmasse war stellenweise so verdrückt, daß sich Hangend und Liegend berührten und nur eine glatte Spalte zum Anhaltspunkte diente. Gewöhnlich bildete die Gangmasse, welche aus Quarz, Blende, Eisenspath, Kalkspath und etwas Bleiglanz bestand, linsenförmige Körper, welche an den Außenseiten und selbst im Inneren glatte Rutschflächen hatten.

Trotz dieser ungünstigen Wahrnehmungen und Erfahrungen wurde diese Vertaubung im Jahre 1858 mit dem mitternächtigen Adalbertigangsfeldorte am 20. Laufe in einer Länge von 8 Klaftern durchörtert und hinter derselben der Gang, obwohl noch immer gestört und abendseits fallend, doch glanzig und abbauwürdig erschlossen. In dieser Beschaffenheit wurde der Gang im Monate April 1859 bis an die Lettenkluft verfolgt, worauf dessen Ausrichtung durch den Werksleiter Herrn Josef Wala sogleich in Angriff genommen wurde.

In der Nähe der Lettenkluft erschien der mitunter zwei Fuß mächtige Gang gebrochen (Fig. 1.), nahm, je näher das Feldort gegen die Lettenkluft fortschritt, ein immer mehr nordöstliches Streichen an, und lenkte nach Erreichung der bis $2\frac{1}{2}$ Fuß mächtigen Kluft in das Streichen derselben hora 5 ein.

Bei weiterer Verfolgung im Streichen der Lettenkluft nahm die Zertrümerung des Ganges sehr stark zu, so daß nach einer 1klaftrigen Auffahrung in dieser Richtung nur noch Trümer der Gangmasse in dem theils gelblichgrauen, theils schwarzgrauen mulmigen Letten der Kluft eingeschlossen erschienen. Nach einer Auf-

Fig. 1.



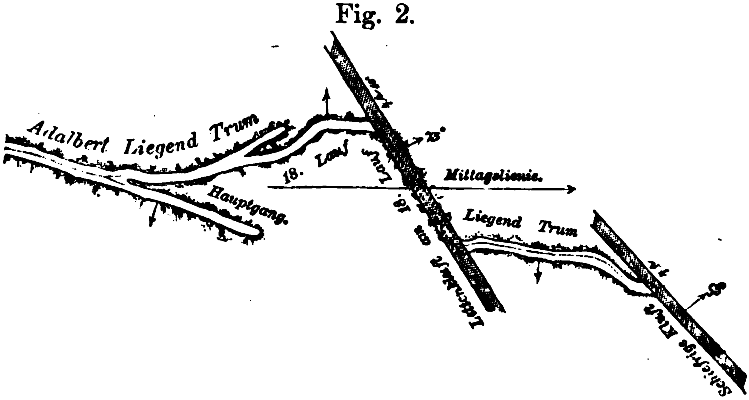
fahrung von zwei Klaftern waren die Stücke der Gangmasse schon sehr klein und von dem Letten so eingeschlossen, oder eingehüllt, daß in der Grube nichts zu unterscheiden war und das Vorhandensein des Ganges blos durch die aus der lettigen Masse herausgewaschenen Bleiglanzschliche und Gangmassebrocken nachgewiesen werden konnte. Auf weitere drei Klafter hat der Gang diese Beschaffenheit beibehalten, jedoch wurde nur wenig Bleiglanzschlich und mehr Zinkblendeschlich beim Waschen erhalten. Nach dieser 5klaftrigen Auffahrung hat sich der Gang, bestehend aus zwei, stellenweise bis 10zölligen, schwach mit Bleiglanz eingesprengten Blendetrümern ins Hangende der lettigen Masse, — in die schwarzen Schiefer — sich seinem normalen Streichen nähernd, gewendet. Er nahm bei weiterer Verfolgung Eisenspath, Kalkspath und Quarz wieder auf, bis sich nach einem Ausschlagen von 8 Klaftern derber Bleiglanz $1/2$ bis $3/4$ Zoll mächtig anlegte. Von diesem Punkte an hat der Gang eine gestaltige Beschaffenheit beibehalten und da die Ausfüllung desselben aus Bleiglanz, Blende, Eisenspath, Kalkspath und Quarz besteht, somit von der vor der Lettenkluft beobachteten durchaus nicht verschieden ist; da ferner der Silbergehalt des an drei verschiedenen Punkten abgestuften Bleiglanzes hinter der Lettenkluft laut vorgenommener Proben zwischen 0·540 bis 0·640 Münzpfund wechselt, somit mit dem Halte des Bleiglanzes vor der Lettenkuft ganz gleich ist; so dürfte kaum zu bezweifeln sein, daß der im Hangenden der Lettenkluft auf eine lange Strecke verfolgte, stellenweise über 1 Fuß mächtige Gang, der Adalbertigang sei, und, daß man in dem Schiefer ebenfalls Ver=

edlungen des Adalbertiganges wie vor der Lettenkluft anhoffen dürfe. Im Sommer des Jahres 1862 stand das nordöstliche Ausrichtungsfeldort des 20. Laufes bereits 60 Klafter von der Lettenkluft ab.

So wie sich der Adalbertigang auf dem 20. Laufe hinter der Lettenkluft gestaltiger zeigte, wurde der Betrieb des im Jahre 1843 wegen Gangverdruck sistirten mitternächtigen Adalbertigang-Feldortes am 17. Laufe wieder aufgenommen, der Gangverdruck wurde durchörtert und das Ort in schönen Pochgängen bis an die Lettenkluft im Monate April 1860 vorgetrieben. Leider mußte damals dieser weit ins Feld vorgerückte Hoffnungsbau wegen Wettermangels eingestellt werden; die Fortsetzung desselben hat man sich jedoch, da der Gang hier ein ganz gleiches Verhalten wie auf dem 20. Laufe beleuchten läßt, für die Zukunft vorbehalten.

Auf dem 18. Laufe wurde das mitternächtige Adalbertigangsfeldort unter ganz gleichen Verhältnissen wie auf dem 17. und 20. Laufe gegen die Lettenkluft ins Feld getrieben. Allein 20 Klafter vor der Lettenkluft hat sich ein gestaltiges Trum ins Liegende abgezogen, welches Anfangs wegen seiner Gestaltigkeit für den Hauptgang gehalten und bis an die Lettenkluft verfolgt wurde. Dieses drei bis vier Zoll mächtige Trum besteht zunächst den Gangulmen aus rothbrauner Blende, sodann aus Bleiglanz und in der Mitte aus Kalkspath und Quarz. Dasselbe erschien durch die hier nur einige Zoll mächtige, aus schwarzem, ganz trockenem Letten bestehende Lettenkluft gänzlich abgeschnitten und es wurde keine Schleppung desselben mit der Kluft wahrgenommen. (Fig. 2).

Fig. 2.



Behufs Ausrichtung dieses Trumes wurde die Mannschaft im Streichen der Lettenkluft nach hora 5 angelegt und wurden stets zwei Fuß von den auf der Kluft auflagernden schwarzen Schiefern nachgesprengt, um den Abziehungspunkt nicht zu verfehlen. Nach einem Aushiebe von 10 Klaftern wurde das Trum in derselben oben beschriebenenen Ausfüllung und Mächtigkeit am linken Ulm der Ausrichtungsstrecke glücklich wieder erreicht und auf eine längere Strecke ins Hangende der Lettenkluft mit einer zwischen ½ bis ¼ Zoll wechselnden Mächtigkeit verfolgt.

Auf dem 21. Adalberti-Laufe hat das Adalbertigangs-Mitternachtsort im Monate April 1861 die Lettenkluft erreicht. Auch auf diesem Bauhorizonte hat sich der Gang schon 40 Klafter vor der Lettenkluft seiger aufgestellt und sodann wie auf dem 20. Laufe ein abendseitiges Einfallen angenommen, und bis zur Lettenkluft beibehalten. Der Gang erschien auf diesem Horizonte mächtiger und auch gestaltiger und obschon sowohl am Hangenden und Liegenden, als auch in der Mitte des Ganges viele glatte Rutschflächen auftraten, wurde doch nirgends ein gänzlicher Verdruck, wie dieß am 17., 18., 19. und 20. Laufe der Fall gewesen war, beobachtet, sondern die Erzführung hielt bei einer zwischen 1 bis 3 Fuß wechselnden Mächtigkeit des Ganges bis zur Lettenkluft an. Der Gang hat sich auch hier in das Streichen der Lettenkluft gewendet, war in große Stücke zertrümmert, welche stark quarzig und blendig waren und wahrscheinlich aus diesem Grunde der gänzlichen Zerreibung widerstanden. Nach einem Ausschlage von drei Klaftern wendete sich der Gang in zwei Trümern ins Hangende der Kluft; eines dieser Trümer folgte einer sehr glatten Spalte, das andere erschien mehr mit den Schiefern verwachsen. Nachdem man den Gang in seinem nunmehr normalen Streichen auf zwei Klafter Erstreckung in den dunkelschwarzen Schiefern verfolgt hatte, wurde eine den Schiefern konform eingelagerte weißlich graue Grauwackenschicht erreicht, auf welche wieder graue und schwarze Schiefer folgten.

Mit Schluß des Monates September 1861 war das Feldort 12 Klafter von der Lettenkluft nördlich ins Feld vorgerückt. Der Gang erschien zwar hier häufig verdrückt, war aber stellenweise bis 1 Fuß mächtig und bestand aus Eisenspath, Kalkspath, Quarz, Blende und Bleiglanz mit vielen sehr glatten Rutschflächen.

Nachdem diese günstigen Erfolge in der Adalberti-Maria-Grubenabtheilung erzielt gewesen waren, wurde im Jahre 1861 auch in der Anna-Prokopi-Grubenabtheilung die Ausrichtung des Eusebiganges, welcher auf mehreren Horizonten bis an die Lettenkluft aufgeschlossen ist, am 18. Laufe in Angriff genommen, und auch hier die wirkliche Fortsetzung desselben in das Hangende der Lettenkluft nachgewiesen. Der Gang erscheint auch hier etwas verdrückt, läßt aber sonst durchaus keine andere Störung oder Schleppung, wie dies bei dem Adalbertigange der Fall ist, beobachten. Die Ausfüllung des auf eine längere Strecke in das Hangende der Lettenkluft verfolgten Eusebiganges besteht aus Eisenspath, Kalkspath, Kies, Blende und Bleiglanz.

Durch diese glücklichen Ausrichtungsarbeiten hat man sich einerseits die erfreuliche, sichere Ueberzeugung verschafft, daß wenigstens einige der Birkenberger Gänge aus dem zweiten Gliede der Přibramer Grauwacke in das dritte der Grauwackenschiefer hinübersetzen, wodurch das Birkenberger Baufeld in nördlicher Richtung eine bedeutende Erweiterung erhält. Anderseits aber hat man, da weder mit den von der Adalberti-Mariagrube noch mit jenen von der Anna-Prokopi-Grubenabtheilung ausgeführten Ausrichtungsschlägen in der Lettenkluft selbst und in den Hangendschiefern Wasser erschroten wurden, den beruhigenden Aufschluß erhalten, daß die von den Alten so sehr und mit Recht gefürchtete Wasserlässigkeit der schwarzen Schiefer des sogenannten Schreckengebirges nur auf die oberen Bauhorizonte, woselbst diese Schiefer durch Verwitterung in ihrer Kohärenz mehr gelockert sind, beschränkt sei, und daß somit das Niederbringen des in diesem Gebirge situirten Lillschachtes und aller daselbst noch abzusinkenden Schächte von keinem übermäßigen Wasserzudrange gehindert sein wird.

Da endlich, wie schon auch früher erwähnt worden, der Silberhalt des Bleiglanzes vom Adalbertigange am 20. Laufe im Hangenden der Lettenkluft zwischen 0.540 bis 0.640 Münzpfund wechselt, so dürfte daraus mit Recht gefolgert werden, daß auch der Silberhalt der in oberer Teufe ärmer befundenen Glänze der in den Schiefern situirten Lillschachter Grubenabtheilung in der Tiefe zunehmen wird. Ueberdies wurden im Lillschächter Felde auf dem Schwarzgrubner Gange bereits kleine, aus Silberglanz, Sprödglaserz und Gediegensilber bestehende Veredlungen er-

schlossen, wodurch die von so mancher Seite wegen der Armuth des Bleiglanzes im Schiefergebirge gehegte Besorgniß wesentlich gemindert erscheint.

V.

Ausrichtung und Abbau der Erzlagerstätten.

Zum Zwecke der Betriebsleitung ist das ganze 1.577,791 Quad. Klafter umfassende Grubenfeld, welches mittelst in allen Richtungen im Betriebe stehender Schurfbaue von Jahr zu Jahr noch erweitert wird, in sechs Grubenabtheilungen eingetheilt, deren jede wenigstens einen, die mehr im Baue vorgeschrittenen aber zwei Hauptförder- und Wasserhaltungsschächte besitzen und überdieß mittelst Querschläge mit einander kommuniciren.

Der Bergbau ist durch seigere Schächte und den Josefi II. Erbstollen gelößt. Von den Schächten werden in seigeren Abständen von 20 zu 20 Klafter gegen die Lagerstätten Querschläge (Zubaue) getrieben, von welchen dann die Eröffnung der Bau-Etagen und Ausrichtung der Lagerstätten dem Streichen nach erfolgt.

Solche Bau-Etagen, auf welchen 3000 Bergarbeiter Beschäftigung finden, somit Tag und Nacht ein reges Leben herrscht, sind:

in der	Anna Prokopi-Grubenabtheilung	18
„ „	Adalberti-Maria-Grubenabtheilung	17
„ „	Franz-Josef- „ „	12
„ „	Augusti- „ „	7
„ „	Stefani- „ „	9
„ „	Lillschacht- „ „	4

eröffnet und werden durch Bohren und Schießen von Tag zu Tag weiter ins Feld nach beiden Weltgegenden verstreckt.

Die gesammte seigere Teufe der in dem Přibramer Grubenfelde niedergebrachten 13 Haupt- und Hilfsschächte beträgt 2263 Klafter und obwohl sich die Gegend um Přibram nach genauen Höhenmessungen 1700 Fuß über den Spiegel des adriatischen Meeres erhebt, so ergehen sich doch die tiefsten Feldorts- und Abbaubetriebe

in dem	Prokopi-Schachte	10	Klafter
„ „	Anna- „	40	„

in dem Maria-Schachte . . . . 77 Klafter
„ „ Albert- „ . . . . 78 „
oder 468 Fuß unter dem Niveau des adriatischen Meeres.

Sämmtliche Grubenabtheilungen sind durch den in 1460 Fuß Seehöhe angeschlagenen Josefi II^{di} Erbstollen verbunden. Dieser hat eine Länge von 4554 Klaftern und werden auf denselben sämmtliche Grubenwasser gehoben. Seine Sohle ist überall dort, wo wegen der Wasserlässigkeit des Gesteins die Tagwasser in den Tiefbau eindringen könnten, mit Lehm ausgestaucht und ausgetäfelt. Eine sehr zweckmäßige Maßregel, welcher allein man zu verdanken hat, daß beim Přibramer Bergbaue, trotz seiner großen Tiefe, die Wasserhaltung bis nun ohne Anstand vor sich ging. Die Wasserhaltungskünste haben nämlich ausschließlich blos die im Tiefbaue erschrotenen Wasser zu heben.

Die Gesammtlänge der in allen Grubenabtheilungen auf den verschiedenen Bau-Etagen offenen und befahrbaren Strecken und der die einzelnen Bauhorizonte verbindenden auch zur Wetterführung dienenden Fahrschutte beträgt 90500 W. Klafter d. i. 22$^5/_8$ österr. Meilen.

Der jährliche Ausschlag in den sämmtlichen Grubenbauen beträgt circa 10000 Klafter, wovon jedoch der größere Theil nämlich die Abbaustrecken mit den beim Betriebe selbst abfallenden tauben Bergen wieder versetzt wird.

Da die Mächtigkeit der Gänge nur selten eine gewöhnliche Straßenbreite überschreitet, da ferner das Nebengestein größtentheils fest ist, so erfolgt der Abbau mittelst Firstenstrassen und nur ausnahmsweise mittelst Sohlstrassen. Die Firstenstrassen werden von Schutten oder Gesenken, welche zwischen den einzelnen Horizonten je nach Zulaß des Wetterwechsels in horizontalen Abständen von 60 bis 80 Klft. angelegt werden, eingestemmt und gleichzeitig nach beiden Weltgegenden ins Feld getrieben.

Auf diese Weise werden auf jedem Bauhorizonte 5 bis 6 Abbaufelder eröffnet, um eine gleichförmig nachhaltige Förderung unterhalten zu können.

Wo die Ausfüllungsmasse fest ist, werden unter Zurücklassung einer 4 bis 5schuhigen Bergfeste, Mittel-Örter (Ortweise First) getrieben und der Firstenabbau beginnt von und über diesen Mittelörtern.

Die First der Läufe ist fast durchgehends durch Ziegelgewölbe gesichert. Bei einer Mächtigkeit von 7 bis 12 Fuß wird für das Gewölbe einerseits eine Widerlagsmauer errichtet und auf der andern Seite im festen Gestein ein Kranz gehauen. Auf weiteren Strecken beträgt die Gewölbsdecke zwei, auf schmäleren nur eine Ziegellänge. Ueber den Gewölben werden Versatzmauern eine Klafter hoch aufgeführt, worauf dann die Versatzberge gestürzt werden.

VI.

Förderung.

Als im Anfange des abgelaufenen Jahrzehendes die Metall-Produktion den aufgeschlossenen Erzmitteln angemessen zu steigen anfing, sah man sogleich ein, daß die damals bestandenen Förderungs-Anstalten, die Wasserrad- und Pferdegöpel, einerseits wegen der fortwährenden Schwankungen, welchen die Wasserkraft unterworfen war, andererseits wegen der großen Tiefe der Schächte nicht ausreichend seien, die erzeugten Grubengefälle zu Tage zu fördern. Es trat somit allmälig die Dampfkraft in den Vordergrund; um schneller fördern zu können, kamen statt der Treibtonnen Förderschalen, wie solche bei Kohlenbergbauen damals schon üblich waren, in Anwendung. Seit dieser Zeit wurden beim Přibramer Bergbaue Schachtanlagen und Maschinengebäude für die Dampfförderung ausgeführt, welche zu den sehenswerthesten, schönsten und zweckmäßigsten ihrer Art gehören.

Die Streckenförderung geschieht auf Gestängen mit ungarischen Grubenhunden. Auf den tiefsten Bauhorizonten, wo es die Verhältnisse gestatten, auf Eisenbahnen. Ueber Tage wird durchgehends auf Eisenbahnen gefördert.

Bei der Schachtförderung sind:

	5	Dampfmaschinen mit . . .	148 Pferdekräften,
		hierunter eine 60pferdekräftige mit 2 horizontalen gepaarten oder Zwillingscylindern, dann	
	2	Turbinen mit	33 dto. und
	2	Wasserradgöpel mit	30 dto.
Zusammen	9	Maschinen mit	211 Pferdekräften

thätig. Die hier üblichen Förderungswagen fassen 15 Kubikfuß und

die 16 drähtigen Drahtseile, welche beim Werke selbst angefertigt werden, bestehen aus 4 Litzen.

In dem Verwaltungsjahre 1861 betrug die gesammte Erzeugung und Förderung u. z.:

an hältigen Zeugen	2.044.236	Centner;
an Bergen, welche in den Verhauen nicht untergebracht werden konnten	678.044	„
Zusammen . .	2.722.280	Centner.

Von obigem Quantum hältiger Zeuge wurden:

53840.	Ctr.	Scheiderze mittelst der Handscheidung,
1750000	„	Waschzeuge mittelst der Waschmanipulation.,
100000	„	Quetscherze, mitttelst der Quetsch- und Setzmanipulation,
und 72000	„	Pochgänge mittelst der Poch- und Schlämmmanipulation,
Zusammen 1975840	Ctr.	für den Hüttenbetrieb aufbereitet.

Die gesammte Gefällablieferung des Jahres 1861 von den Gruben und von der Aufbereitung belief sich auf 96369 Ctr. mit 31172 Münzpfund Silber- und 41129 Ctr. Bleiinhalt im Einlösungswerthe von 1373821 fl. östr. W.

Zur Erleichterung der äußerst beschwerlichen Ein- und Ausfahrt besteht bei dem Mariaschachte eine direktwirkende 2cylindrige Fahrkunst-Dampfmaschine von 45 Pferdekräften, deren 240 Klafter lange Gestänge bis auf die 17. Bau-Etage dieses Schachtes reichen. Eine genaue mit guten Zeichnungen versehene Beschreibung dieser Fahrkunst hat Herr Julius Ritter von Hauer, gegenwärtig vortragender Professor an der Leobner k. k. Bergakademie, in den ihres reichen und instruktiven Inhaltes wegen allgemein bekannten Rittinger'schen Erfahrungen, Jahrgang 1856, Seite 11 u. d. f. geliefert.

Maschinenwärter und beziehungsweise Heizer zählt jede Fördermaschine 3 und beziehen per 8stündige Schicht,

jene der ersten Klasse	52 kr.
jene der zweiten Klasse	49 kr.

nebst Theuerungszulagen bis 40%

In der beigegebenen nachfolgenden Tabelle A sind alle Daten, Dimensionen und überhaupt alle Verhältnisse der Přibramer-Förderungs-Maschinen zu ersehen.

VII.

Wasserhaltung.

Bei der Wasserhaltung des Přibramer Bergbaues sind:

1 direkt wirkende Dampfmaschine mit	40	Pferdekräften
2 Wassersäulmaschinen mit . . .	74	"
1 Lokomobile Dampfmaschine mit	8	" und
3 Kunstwasserräder von 36′ Durchmesser mit	52	"
Zusammen 7 Maschinen von	174	Pferdekräften

thätig. Außerdem wird eine Förderdampfmaschine von 16 Pferdekräften auch zur Wasserhaltung verwendet.

Diese Maschinen heben aus den Sümpfen der Schächte in 24 Stunden 60000 bis 70000 Kubikfuß (41 bis 47 c′ per Minute) Wasser auf die Sohle des Erbstollens. Am Birkenberge betragen gegenwärtig die Schachttiefen unter der Erbstollenssohle 220 bis 320 Klafter.

Zur Beaufsichtigung der Wasserhebung sind bei den einzelnen Wasserhaltungs-Schächten Kunstwärter bestellt u. z.

beim Stefanschachte	4
" Augustschachte	4
" Adalbertschachte	6
" Annaschachte	6
" Prokopischachte	6
" Lillschachte	2
Zusammen	28

Beim August-Adalbert-Anna- und Prokopischachte beaufsichtigen die Kunstwärter zugleich die Wasserhaltungs-Motoren; während beim Lill- und Stefanschachte die Maschinenwärter der Fördermaschine die nothwendige Aufsicht führen.

Der Schichtenlohn der Kunstwärter per 12 stündige Schicht beträgt 45 bis 50 kr. mit Theuerungszulagen bis 40%.

Die beigegebene Tabelle B stellt die Verhältnisse der Přibramer Wasserhaltungs-Maschinen übersichtlich dar.

t Seite 112.

Přibramer Bergbau.

Lill-Schacht	Segengot Ferdinand (gl	im Maria-Schachte
30	40	

12. Anzahl 6	3
13. System mit 40—50° und Stoß:	Plunger mit Druck
14. Durchm. 3,5" und 3", Pumpe für sämmtliche folgen ...	10", 8",
15. Gesammt 220° ...	130°
16. Geschober ... 8° ...	6—9°
17. Jahr 1858	1859
) Unter Ki...	

Reservoir zur Ausgleichung des von den Obecnicer Hammerwerken zufließenden, für das Gebläse bestimmten Aufschlagwassers.

Zu Seite 112.

...jottes-Schacht	Augusti-Schacht	Francisci-Schacht
4	11	...ylinder und Balancier zur Förderung und Wasserhebung. Nach erfolgtem Erbstollens- ...blichen 7" Plungerpumpen mit 44" Hub abgetragen. Gegenwärtig nur Förderung.
...rde-Göpel	Wasserrad	
—	oberschlächtig	
...chselscheibe	Kunstwinkel von 7' Armlänge	
—	—	
—	7°	
—	—	
—	—	
2'	44"	
9	3—4	
—	2c'	

Die beigegebene Tabelle B stellt die Verhältnisse der Pribramer Wasserhaltungs-Maschinen übersichtlich dar.

VIII.

Wasserwirthschaft.

Přibram liegt in einer ziemeich wasserarmen Gegend; es muß somit bei der großen Ausdehnung des dortigen Bergbaues und namhaften Tiefe seiner Schächte,, so wie bei dem Umstande, als die Aufbereitungswerkstätten dortselbst von Tag zu Tag an Ausdehnung gewinnen, der Wasserwirthschaft eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden.

Teiche.

Das Přibramer Hauptwerk bezieht das gesammte zur Beaufschlagung der hydraulischen Motoren und zur Erzaufbereitung erforderliche Wasser aus 4 Teichen: aus dem Pilka (Erzherzogin Sophien)- Laaser (Erzherzog Franz Karl)- Wokačower (Kunst)- und Hochofner-Teiche.

1. Der Pilkateich in einer Entfernung von $1^1/_8$ Meilen nordwestlich vom Birkenberge gelegen, hat ein Fassungsvermögen von $50^1/_2$ Millionen Kubikfuß. Seine Dammlänge beträgt 198 Klafter und der höchste Wasserstand 52 Fuß. Zum Ablassen des Wassers ist nahezu in der halben Dammhöhe ein Umbruchstollen angelegt, der eine einfache Röhrentour zum Abziehen der oberen 30 Fuß und ein Heberohr zum Abziehen der unteren 24 Fuß enthält.

2. Der Laaser Teich $1^3/_8$ Weilen vom Birkenberg entfernt, mit 124 Klafter Dammlänge und 42 Fuß höchster Teichspannung faßt 26 Millionen Kubikfuß Wasser. Zum Ablassen des Wassers dient ein in der Teichsohle angelegter Umbruchstollen mit einer einfachen Röhrentour.

3. Der Wokačower Teich ist $^1/_4$ Meile vom Birkenberg entfernt, hat einen 150 Klafter langen Damm und 17 Fuß höchste Teichspannung. Sein Fassungsvermögen beträgt 6 Millionen Kubikfuß. Endlich hat

4. Der Hochofner Teich als Reserve für den Hüttenbetrieb bei einer 163 Klafter betragenden Dammlänge und einer 19schuhigen Teichspannung $9^1/_2$ Millionen Kubikfuß Fassungsraum. Zum Ablassen des Wassers dient ein durch den Damm gelegtes hölzernes Mönchrohr.

Nebstdem befindet sich nächst der Schmelzhütte ein ausgehobenes Reservoir zur Ausgleichung des von den Obecnicer Hammerwerken zufließenden, für das Gebläse bestimmten Aufschlagwassers.

Dasselbe ist 300 Klafter lang, 30 Klafter breit und 3 Schuh tief. faßt somit 972.000 Cubikfuß.

Leitgräben.

Vom Pilkateiche leitet eine 1720 Klafter lange Grabentour das Wasser in den Laaser Teich und es kann mittelst derselben der tiefer liegende Laaser Teich stets nachgefüllt werden. Der Pilkateich liegt 105 Klafter, der Laaser Teich blos 91 Klafter über dem Erbstollens-Mundloche. Das Gefälle zwischen den beiden Teichen ist unbenützt.

Unter den Laaserteiche ist ein freies Gefälle von 9 Klaftern für eine zu erbauende Brettsäge reservirt. Von da an führt eine 3959 Klafter lange Grabentour das für die Bohutiner Grubenabtheilnng nothwendige Kraftwasser von 4 Cubikfuß per Sekunde, dem daselbst angelegten Stefanschachte zu Bei diesem Schachte wird das Wasser zur Förderung, Wasserhaltung und Aufbereitung in einem Gefälle von zusammen 110 Fuß benützt; und zwar: zur Förderung 1·6 Cubikfuß per Sekunde bei einem Gefälle von 88 Fuß; zur Wasserhaltung 2·4 Cubikfuß per Sekunde bei einem Gefälle von 88 oder 107·3 Fuß, jenachdem die Wassersäulenmaschine mit oder ohne Hinterwassersäule arbeitet. Die Aufbereitungsstätte, welche in der nächsten Zukunft gebaut werden soll, wird entweder 4 Cubikfuß oder 1·6 Cubikfuß Wasser per Sekunde bei einem Gefälle von 20′ 9″ benützen.

Vom Stefanschachte wird mittelst eines 2418 Klafter langen Grabens das Kraftwasser zum Augustschachte in Orkolnov geleitet, wo es in einem Gefälle von 7 Klaftern zum Betriebe zweier, zur Förderung und Wasserhaltung dienenden Wasserräder benützt wird. Vor dem Augustschachte ist ein Gefälle von 7 Klaftern für eine Aufbereitungsstätte reservirt.

Das Aufschlagwasser, welches beim Augustschachte gewirkt hat, fließt hierauf vereint mit dem vom Kunstteiche direkt kommenden Wasser in einer zusammen circa 1500 Klafter langen Grabenleitung und in einer Menge von 7 Cubikfuß per Sekuude zum Adalbert-Hauptschachte am Birkenberge. Der Kunstteich wird unmittelbar durch den Pilkateich nachgefüllt und das Wasser von demselben wird theils im Bache, theils durch einen 535 Klafter langen Graben geleitet.

Das an 60 Klafter betragende Gefälle vom Pilka- zum Kunstteiche ist auf 13 Klafter von Privaten gehörigen, schon lange bestehenden Mühlen und einer ärarischen Brettsäge benützt. Das weitere Gefälle wird später, bei einem in dem Bohutiner Revier mitternachtseits anzulegenden Hauptschachte, zur Benützung kommen.

Beim Adalbertischachte theilt sich das Wasser in 3 Parthien und werden benützt:

a) $\frac{1}{2}$ Cubikfuß per Sekunde in dem ganzen Gefälle bis zum Erbstollen per 35 Klafter zum Betriebe der Adalbertischachter Wasserhaltungs-Wassersäulenmaschine.

b) 4 Cubikfuß per Sekunde in einem Gefälle von 7 Klaftern zum Betriebe der neu erbauten Adalbertischachter Aufbereitungsstätte, wo sich befinden 2 Reibgitter- und 1 Trommelwäsche, 1 einfache und 1 doppelte Quetsche sammt den nothwendigen Setzpumpen, Setzherden, Stauchsieben und Stoßherden. Sämmtliche Aufbereitungsmaschinen werden durch 5 Wasserräder in Umtrieb gesetzt. Dasselbe Wasser wird weiter zum Betriebe des Adalbertischachter Naßpochwerkes mit 48 Eisen bei einem Gefälle von 7 Klaftern benützt.

Vom Adalbertischachte leitet ein 240 Klafter langer Stollen das Kraftwasser auf das Annaschachter Quetschrad mit 10 Fuß Gefälle. Von hier aus auf die Annaschachter-Kunst mit 7 Klaftern Gefälle, ferner auf die Procopischachter Bremse und Procopi-Kunst mit je 6 Klafter Gefälle. Von letzterer fließt das Wasser am Erbstollen ab.

c) Die letzten $2\frac{1}{2}$ Cubikfuß werden miteelst eines 300 Klafter langen gewölbten Grabens zum Annaschachte geleitet, daselbst bei Tag gänzlich, bei der jetzt im Umbau begriffenen Aufbereitungs-Anstalt und während der Nacht nach vollendetem Umbau zur Förderung in dem Gefälle von 7 Klaftern benützt. Von hier leitet eine 500 Klafter lange Grabentour das Wasser zum Thienfeld-Pochwerke mit 45 Eisen und 11·5 Klafter Gefälle. Weitere 5 Klafter 3 Schuh sind noch für ein Naßpochwerk bei der Hütte reservirt, von wo dann endlich das Wasser im Vereine mit dem von Obecnic kommenden Wasser das Cylindergebläse mit 17 Fuß Gefälle betreibt. Die Zuleitung zur Hütte erfolgt durch den Bach und einen 110 Klafter langen Graben.

Das Mehrwasser der Procopi-Bremse wird durch den Karlstollen zum Stadtwaschwerke geleitet.

Das von Obecnic kommende Wasser betreibt in einem Gefälle von 3 Klaftern ein Mergel- und Gestüb-Pochwerk, ferner in weiteren 3 Klaftern Gefälle ein Naßpochwerk (im Herbste 1862 gebaut worden) und endlich dann das Cylinder-Gebläse.

Die Gesammtlänge der ober- und unterirdischen Wasserleitungen beträgt 13. 979 Klafter.

Zur Ueberwachung der Teiche sind 4 Teichwärter bestellt, von denen der am Hochofner Teiche wohnende zugleich Grabensteiger ist. Dieselben beziehen einen Wochenlohn von 4 fl 20 kr. bis 5 fl. 75 kr. mit Theuerungszulagen bis 15%.

IX.

Markscheiderei.

Sehr zweckmäßig eingerichtet, daher sehenswerth ist die Markscheiderei in Přibram, welche sich in dem k. k. Bergoberamts-Gebäude befindet.

Die mannigfachen Betriebs- und Aufschluß-Verhältnisse, so wie die einzuleitenden Schürfungsarbeiten weckten zu Anfang des abgeflossenen Jahrzehendes den wohlbegründeten Wunsch, über das ganze Grubenrevier eine genaue Uebersichtskarte zu erhalten; daher wurde die Aufnahme des ganzen Terrains beschlossen, bei welcher die obertägigen Objecte mit jenen in den Gruben in einen geometrisch vollkommen richtigen Zusammenhang zu bringen gewesen waren. Bei der Wichtigkeit dieser Aufgabe und bei der bedeutenden Ausdehnung des Terrains konnte von den alten Vermessungs-Methoden mit nur unvollkommenen Instrumenten keine Rede sein; es fand daher die Vermessung mittelst des Theodoliten eine ausgebreitete Anwendung.

Um einer Fehler-Anhäufung vorzubeugen und die Detailaufnahmen später von genau festgesetzten Punkten beginnen und an solche wieder anschließen zu können, wurde über das ganze aufzunehmende Terrain ein Netz gelegt und dieses hat Eduard Kleszczynski, ehemals k. k. Markscheider in Přibram, mit der Landes-Vermessung in Verbindung gebracht. Bei dieser Anschlußarbeit war Herr Kleszczynski in der Lage, das für die Landes-Vermessung von Böhmen durch den k. k. General-Quartiermeisterstab entworfene

und bestimmte Haupt-Triangulirungsnetz, so wie auch die Punkte der graphischen Triangulirung benützen zu können.

Jede Detailsection des Katasters wurde behufs der Grubenaufnahme in 16 Grubensectionen getheilt. Eine Grubensektion stellt somit in der Wirklichkeit ein Rechteck von 250 Klafter Länge und 200 Klafter Breite vor, woraus sich bei dem für die einzelnen Grubensectionen angenommenen Formate von 25″ Länge und 20″ Breite, das Verjüngungs-Verältniß 1 : 720 oder 1″ = 10° für die Detailkarten der Grube herausstellte.

Zum Auftragen dient ein, auf einem hinlänglich starken Fuße ruhender Marmortisch. Starke gläserne Tafeln (Sectionstafeln) werden nämlich mit Papier beklebt, hierauf auf den Marmortisch gelegt, wo sie durch einen in Zolle eingetheilten Rahmen von Messing, an welchem sich Klemmschrauben befinden, umfaßt und befestiget werden. Nun wird dann auf einer Seite der Sectionstafeln der Grubenbau, auf der andern die Tag-Situation dargestellt. Letztere liefert der Kataster.

Aufbereitung.

X.

Allgemeines.

Es läßt sich nicht längnen, daß der metallische Bergbau in letzterer Zeit Vieles dem Steinkohlenbergbaue entlehnt hat. In der Mehrzahl gehören die vielen Neuerungen dem mechanischen Theile der Bergbaukunde an. Abgesehen von der Dampfkraft, welche mit zunehmender Steinkohlen-Production allenthalben auch beim Erzbergbaue Eingang fand und die thierischen Kräfte verdrängte, hat die Förderungs-Wasserhaltungs- und Wetterlehre, die Erdbohrtechnik, der Ausbau überhaupt und der wasserdichte insbesonders Vieles des Guten, Neuen und Zweckmäßigen dem Kohlenbaue zu verdanken. Auch das in neuerer Zeit bei der Kohlenaufbereitung an mehreren Orten mit thunlichster Umgehung der Menschenkraft durchgeführte Prinzip der Kontinuität findet allmälig beim Erzbergbaue Nachahmung; obschon andererseits die bei der Aufbereitung üblichen hydraulischen und kontinuirlich wirkenden Setz- und sonstigen Aufbereitungsmaschinen, die Quetschwerke, die Trommelwäschen und Sortirtrommeln u. s. w. durch den Erzbergbau ins Leben gerufen wurden.

In letzterer Beziehung, was neue Einführungen, Erfindungen, Versuche und überhaupt Fortschritte in der Aufbereitung anbelangt, hat sich seit einer Reihe von Jahren der Metallbergbau in Clausthal am Harze rühmlichst hervorgethan. Die dort mit großer Präcision und Sorgfalt durchgeführte Handscheidung und Klaubarbeit, so wie die in Anwendung stehenden Aufbereitungsmaschinen, als: die Trommelwäsche, die Sortirung der Geschicke mittelst Trommeln, die rotirenden Klaubtische, die sich durch Einfachheit in der Construction und Zweckmäßigkeit auszeichnenden continuirlich wirkenden Aftersetzmaschinen, die Rundherde, die mit Stromapparaten versehenen kleinen Spitzkästen u. s. w. sind sehenswerth, für jeden Fachmann anregend und lehrreich.

An die Erbauung eines großen Aufbereitungs-Etablissements wurde in Clausthal im Herbste des Jahres 1862 Hand angelegt, wobei alle bis nun gemachten Fortschritte und Erfahrungen in Anwendung kommen sollen. Von Aufbereitungsmaschinen werden jene ausgeführt, welche sich am besten bewährt haben. Wenn ich nach den Plänen, in welche mir Einsicht zu nehmen gegönnt war, urtheilen darf, wird diese Erzaufbereitungswerkstätte als die einzige in ihrer Art auf dem Continente dastehen und sich durch ihre Großartigkeit und Zweckmäßigkeit, so wie durch die Continuität, welche dort in großem Maßstabe durchgeführt werden soll, besonders auszeichnen.

Aber auch die Metallbergbaue in Rhein-Preußen und die österr. Bergbaue zu Schemnitz in Ungarn und zu Přibram in Böhmen blieben. was Vervollkommnung der Aufbereitung anbelangt, nicht zurück.

Ueber Anregung des Herrn Sectionsrathes Peter Rittinger wurde in Schemnitz in der Aufbereitung feineingesprengter Geschicke Erhebliches geleistet, während sich Přibram durch die Aufbereitung des Grubenkleins und der grobeingesprengten Geschicke mittelst zweckmäßiger Waschmaschinen, Quetschen und continuirlicher Setzmaschinen besonders hervorthut.

Jeder, der den Přibramer Bergbau bereist, wird ohne Scheu gestehen, daß die dort neu erbaute Adalbertischachter Erz-Aufbereitungsstätte im Augenblicke als die größte dieser Art in ganz Deutschland, den Anforderungen der Jetztzeit ganz entspreche und am meisten den Stempel des wissenschaftlichen, mechanisch-technischen Fortschrittes an sich trage. Von der Arbeit durch Menschen-

hände ganz Umgang zu nehmen, gestatteten zwar die Orts-Verhältnisse nicht, allein die Idee der Kontinuität leuchtet überall heraus und ist dieselbe nach Zulaß der Terrains- und Niveau-Verhältnisse, sowie des zu Gebote stehenden Kraftwassers thunlichst durchgeführt

Mit Ausnahme der ganz neu erbauten Aufbereitungswerkstätte bei der Adalbertischachter Grubenabtheilung und der nach dem Muster der ersteren, jedoch mit Benützung der neuesten Erfahrungen und Fortschritte im gänzlichen Umbaue Begriffenen beim Annaschachte, besitzen die übrigen Gruben gegenwärtig blos provisorische, oder Nothwäschen, obschon auch in dem Drkolnov-Bohutiner Revier an die Erbauung eines neuen Aufbereitungs-Etablissements nächstens geschritten werden wird.

XI.

Aufbereitungswerkstätte bei der Adalbertgrube.

Wie der Grundriß und die Durchschnitte auf Tafel 2 zeigen, zählt das Adalbertschachter Aufbereitungs-Etablissement, nebst dem Naßpochwerke mit 48 Eisen, 8 Gebäude, welche in derselben Reihenfolge, wie die einzelnen Aufbereitungsarbeiten, sich gegenseitig unterstützend, aufeinander folgen, in 5 verschiedenen Etagen unter einander liegen und mittelst Eisenbahnen, Sturzkästen, Aufzügen mit einander in Verbindung stehen, und zwar liegt:

1. In der obersten Etage das obere Waschhaus mit der Klaubwäsche, dann das Erzdepot und der Erzaufzug.

2. In der folgenden zweiten Etage das Scheid- und Sortirhaus, dann das untere Waschhaus; in letzterem befinden sich 2 Setzwäschen mit Reibgittern, 1 Trommelwäsche, 1 Erzquetsche, 6 Setzherde, 5 Setzpumpen, mehrere Stauchsiebe und die Klaubtische. Zum Umtriebe der Aufbereitungsmaschinen dienen hier 2 Wasserräder

3. In der dritten Etage das Schlämmhaus. Letzteres zählt 1 Wasserrad und 8 Stoßherde mit dem nöthigen Mehlrinnen-Apparate.

4. In der vierten Etage das Quetschwerks-Gebäude mit 2 Wasserrädern, 1 Doppel-Quetsche, 3 Setzherden, 1 Setzpumpe, 1 Separationslutte, 3 Stoßherden und den nöthigen Mehlrinnen; hierauf folgt endlich

5. In der fünften Etage der Erzkram mit mehreren Erzkästen.

In letzterer Beziehung, was neue Einführungen, Erfindungen, Versuche und überhaupt Fortschritte in der Aufbereitung anbelangt, hat sich seit einer Reihe von Jahren der Metallbergbau in Clausthal am Harze rühmlichst hervorgethan. Die dort mit großer Präcision und Sorgfalt durchgeführte Handscheidung und Klaubarbeit, so wie die in Anwendung stehenden Aufbereitungsmaschinen, als: die Trommelwäsche, die Sortirung der Geschicke mittelst Trommeln, die rotirenden Klaubtische, die sich durch Einfachheit in der Construction und Zweckmäßigkeit auszeichnenden continuirlich wirkenden Aftersetzmaschinen, die Rundherde, die mit Stromapparaten versehenen kleinen Spitzkästen u. s. w. sind sehenswerth, für jeden Fachmann anregend und lehrreich.

An die Erbauung eines großen Aufbereitungs-Etablissements wurde in Clausthal im Herbste des Jahres 1862 Hand angelegt, wobei alle bis nun gemachten Fortschritte und Erfahrungen in Anwendung kommen sollen. Von Aufbereitungsmaschinen werden jene ausgeführt, welche sich am besten bewährt haben. Wenn ich nach den Plänen, in welche mir Einsicht zu nehmen gegönnt war, urtheilen darf, wird diese Erzaufbereitungswerkstätte als die einzige in ihrer Art auf dem Continente dastehen und sich durch ihre Großartigkeit und Zweckmäßigkeit, so wie durch die Continuität, welche dort in großem Maßstabe durchgeführt werden soll, besonders auszeichnen.

Aber auch die Metallbergbaue in Rhein-Preußen und die österr. Bergbaue zu Schemnitz in Ungarn und zu Přibram in Böhmen blieben. was Vervollkommnung der Aufbereitung anbelangt, nicht zurück.

Ueber Anregung des Herrn Sectionsrathes Peter Rittinger wurde in Schemnitz in der Aufbereitung feineingesprengter Geschicke Erhebliches geleistet, während sich Přibram durch die Aufbereituug des Grubenkleins und der grobeingesprengten Geschicke mittelst zweckmäßiger Waschmaschinen, Quetschen und continuirlicher Setzmaschinen besonders hervorthut.

Jeder, der den Přibramer Bergbau bereist, wird ohne Scheu gestehen, daß die dort neu erbaute Adalbertischachter Erz-Aufbereitungsstätte im Augenblicke als die größte dieser Art in ganz Deutschland, den Anforderungen der Jetztzeit ganz entspreche und am meisten den Stempel des wissenschaftlichen, mechanisch-technischen Fortschrittes an sich trage. Von der Arbeit durch Menschen-

hände ganz Umgang zu nehmen, gestatteten zwar die Orts-Verhältnisse nicht, allein die Idee der Kontinuität leuchtet überall heraus und ist dieselbe nach Zulaß der Terrains- und Niveau-Verhältnisse, sowie des zu Gebote stehenden Kraftwassers thunlichst durchgeführt

Mit Ausnahme der ganz neu erbauten Aufbereitungswerkstätte bei der Adalbertischachter Grubenabtheilung und der nach dem Muster der ersteren, jedoch mit Benützung der neuesten Erfahrungen und Fortschritte im gänzlichen Umbaue Begriffenen beim Annaschachte, besitzen die übrigen Gruben gegenwärtig blos provisorische, oder Nothwäschen, obschon auch in dem Orlolnov-Bohutiner Revier an die Erbauung eines neuen Aufbereitungs-Etablissements nächstens geschritten werden wird.

XI.

Aufbereitungswerkstätte bei der Adalbertgrube.

Wie der Grundriß und die Durchschnitte auf Tafel 2 zeigen, zählt das Adalbertschachter Aufbereitungs-Etablissement, nebst dem Naßpochwerke mit 48 Eisen, 8 Gebäude, welche in derselben Reihenfolge, wie die einzelnen Aufbereitungsarbeiten, sich gegenseitig unterstützend, aufeinander folgen, in 5 verschiedenen Etagen unter einander liegen und mittelst Eisenbahnen, Sturzkästen, Aufzügen mit einander in Verbindung stehen, und zwar liegt:

1. In der obersten Etage das obere Waschhaus mit der Klaubwäsche, dann das Erzdepot und der Erzaufzug.

2. In der folgenden zweiten Etage das Scheid- und Sortirhaus, dann das untere Waschhaus; in letzterem befinden sich 2 Setzwäschen mit Reibgittern, 1 Trommelwäsche, 1 Erzquetsche, 6 Setzherde, 5 Setzpumpen, mehrere Stauchsiebe und die Klaubtische. Zum Umtriebe der Aufbereitungsmaschinen dienen hier 2 Wasserräder

3. In der dritten Etage das Schlämmhaus. Letzteres zählt 1 Wasserrad und 8 Stoßherde mit dem nöthigen Mehlrinnen-Apparate.

4. In der vierten Etage das Quetschwerks-Gebäude mit 2 Wasserrädern, 1 Doppel-Quetsche, 3 Setzherden, 1 Setzpumpe, 1 Separationslutte, 3 Stoßherden und den nöthigen Mehlrinnen; hierauf folgt endlich

5. In der fünften Etage der Erzkram mit mehreren Erzkästen.

XII.

Gang der Erzaufbereitung.

Die Sortirung des gewonnenen erzigen Hauwerkes beschränkt sich in der Grube auf drei Gruppen und zerfällt in die Aushaltung und separate Förderung der

Scheiderzwände,
Pocherzwände (Scheidgänge) und
Grubenklein (Waschgänge oder Waschzeuge),

von welchen die zwei ersteren Gruppen einer trockenen (1) die Waschgänge dagegen der nassen Aufbereitung (2) unterliegen.

1.

Aufbereitung der Scheiderze.

Die Scheiderze gelangen in die Scheidstube und werden mit der Hand in:

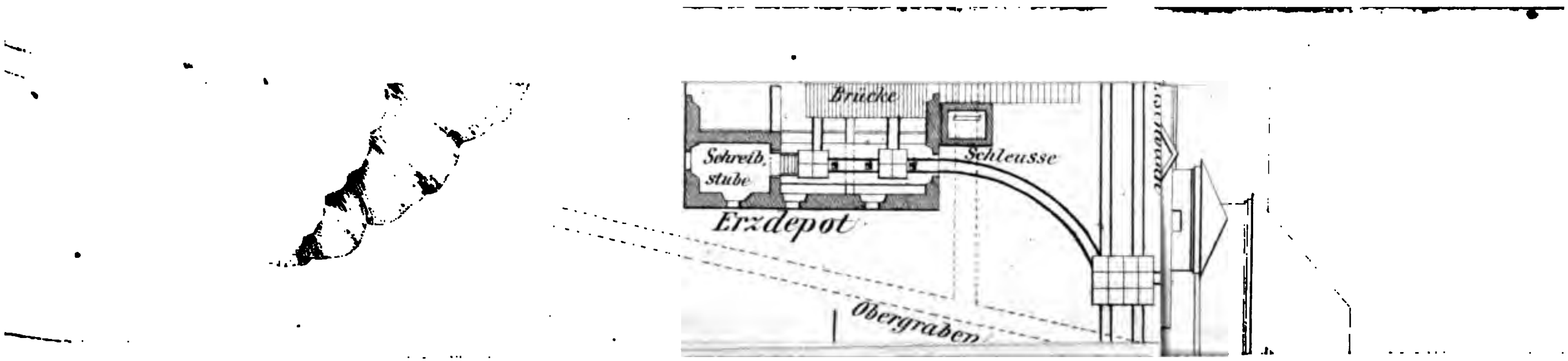
Glanzerz von 0·720 Münzpfund Silber- und 80 Pfund Bleihalt
Gemeinerz Nr. I von 0·540 Münzpfund Silber und 70 Pfund Bleihalt
Gemeinerz Nr. II von 0·430 Münzpfund Silber- und 60 Pfund Bleihalt

in der Schichtenarbeit geschieden. Sowohl das Glanzerz, als auch die Gemeinerze werden nach erfolgter Zerkleinerung, welche bei dem ersteren mit der Hand, bei letzteren dagegen mittelst Quetschen auf Graupen von $^1/_4$ cub." Korngröße erfolgt, zur Einlösung gebracht.

Die bei dieser Handscheidung abfallenden Quetscherze, Pochgänge und das Scheidklein werden den betreffenden Manipulationen zugetheilt.

Aufbereitung der Scheidgänge (Pocherzwände.)

Diese aus gröberen Gangstücken bestehende Erzgattung unterliegt gewöhnlich einer zweimaligen Schläglung. Bei der ersten Schläglung wird gewöhnlich auf die Ausscheidung der Berge und die Erzeugung kleinerer Erzstücke von 4 bis 5 Zoll Durchmesser hingearbeitet und diese Arbeit von stärkeren erwachsenen Arbeitern verrichtet; während das zweite Nachschlägeln der kleineren Erzstücke


Brücke
Schreib.
stube
Schleusse
Erzdepot
Obergraben

durch Jungen oder durch Häuer in Zustandsschichten, oder aber durch Sträflinge im Gedinge erfolgt.

Bei der Schläglung der Scheidgänge wird hauptsächlich auf die Erzeugung von Quetscherzen und Pochgängen, welche beiden Sorten zur nassen Aufbereitung gelangen, hingewirkt; wobei selbstverständlich die allfällig abfallenden Gemeinerze solchen zugetheilt werden und zur Einlösung gelangen, wohingegen das abfallende Scheidklein den Waschzeugen zugestürzt wird.

2.

Die nasse Aufbereitung zerfällt in drei Hauptabtheilungen, in die Aufbereitung der:

A. Waschgänge (Grubenkleins)
B. Quetscherze und
C. Pochgänge (Pocherze.)

A. Aufbereitung der Waschgänge.

Diese zerfällt bei den Adalbertschachter Waschgängen in nachstehende Manipulationen: in das Waschen, Klauben, Scheiden, Setzen und Schlämmen. Der Fortgang und das Ineinandergreifen dieser Manipulationen ist folgendes.

a. Klaubwäsche-Manipulation.

Die Waschgänge werden entweder unmittelbar vom Schachte, oder bei eingestellter Waschgäng-Förderung von der Vorrathshalde auf den Wäschesturzkasten gebracht, von welchem dieselben in die Waschrinne, in welch' letztere von rückwärts das $^1/_4$ cub' per Sekunde betragende Waschwasser geleitet wird, nachrollen. Von der Waschrinne werden die Waschgänge auf den Waschtisch mittelst Krücken gescharrt.

Der Waschtisch ist mit zwei untereinander gelagerten Sieben versehen. Ueber diese werden nun die Waschgänge gezogen, so daß hier zwei Kornsorten zurückgehalten werden, welche beide dem Klauben unterliegen.

Die Adalbertischachter Aufbereitung stehen zu diesem Zwecke im oberen Waschhause zwei Wäschen zu Gebote, welche, da bei denselben blos ein Klauben stattfindet, Klaubwäschen genannt werden.

Die zur Sortirung dienenden zwei Waschsiebe sind von Gußeisen und haben eine runde Lochlichte von

Nr. 1 = 16½'''
Nr. 2 = 11'''

Der weitere Fortgang der Klaubwäschemanipulation besteht im Folgenden.

Die Abfälle der zwei Siebe, nämlich dasjenige, was auf denselben liegen bleibt, wird von den Waschtischen auf die zunächst angebrachten Klaubtische getragen und durch Klaubjungen ausgeklaubt.

Bei diesem Klauben werden von jedem Siebabfalle zwei Sorten erzeugt, nämlich Hältiges und Berge. Das Hältige, bestehend aus Bleiglanz, Blende, Quetscherz und Pochgang wird in Bahnwagen gefüllt, zu den außerhalb des Waschhauses angelegten Sturzlutten verführt und in diese abgestürzt. Auf der nächst tieferen Etage wird dann das Hältige aus den Sturzlutten in darunter stehende Bahnwagen abgelassen und in das Scheid- und Sortirhaus weiter gefördert.

Die ausgeklaubten Berge werden auf die zunächst den Bergsturzlutten befindlichen Klaubtische, und zwar nach beiden Kornsorten separat gestürzt, auf diesen Tischen einem zweiten Nachklauben unterzogen und hierauf in die Bergsturzlutten gescharrt. Von diesen werden die Berge in darunter stehende Eisenbahnwagen abgelassen und auf die Berghalde gefördert, wo sie ausgestürzt und zur Sicherheit noch einmal durchgekuttet werden.

Die hältigen Zeuge, welche von den Klaubwäschen in das Sortir- und Scheidhaus gelangen, unterliegen nach den zwei verschiedenen Kornsorten einer separaten Behandlung.

Der größtentheils aus Knauern bestehende Abfall des Nr. 1 Klaubwäschesiebes wird auf Sortirtische gebracht, mit Wasser besprengt und von Klaubjungen in Scheiderz, Scheidgänge und Pochgänge sortirt; auch werden die allfällig noch vorfindigen Berge ausgehalten.

Die Scheiderze kommen auf den Scheidtisch, wo sie in Bleiglanz, Blende, Quetscherz und Pochgang geschieden werden, von welchen der Bleiglanz und die Blende nach vorausgeschickter Zerkleinerung zur Einlösung gelangen, wohingegen die Quetscherze und Pochgänge der nassen Aufbereitung übergeben werden.

Die beim Sortiren ausgehaltenen Scheidgänge und Pochgänge werden in demselben Scheidhause geschlägelt und daraus Quetscherze und Pochgänge erzeugt.

Die zweite von dem Klaubwäschesiebe Nr. 2 abfallende, in das Sortirhaus gebrachte Sorte hältiger Zeuge unterliegt gleichfalls nach vorangegangener Besprengung mit Wasser, einer Sortirung auf den Sortirtischen.

Diese Sortirung erfolgt derart, daß ein Klaubjunge die hältigen Zeuge in zwei Gruppen, nämlich;

α. Bleiglanz und Blende,

β. Quetscherz und Pochgang

sortirt, dann aber die weitere Sortirung dieser zwei Gruppen durch andere Jungen bewerkstelligt wird.

Der Bleiglanz und die Blende kommen nach erfolgter Zerkleinerung mittelst Quetschen zur Einlösung, während die Quetscherze und der Pochgang der weiteren Aufbereitung unterliegen.

Die bisherige Beschreibung bezieht sich auf die Manipulation im oberen Waschhause, dann im Sortir- und Scheidhause; sie gewährt einen Ueberblick über die Reihenfolge der Arbeiten, welche in diesen Gebäuden vorgenommen werden, so daß nun zur Beschreibung der im unteren Waschhause statthabenden Setzwäsche-Manipulation übergangen werden kann.

b. Setzwäsche-Manipulation.

Die im oberen Waschhause durch das zweite Klaubwäschesieb von 11‴ Lichte durchfallenden feineren Waschgänge gelangen mit dem Waschwasser durch eine Rinnenleitung, welche ein Gefälle von 9 bis 10 Zoll per Klafter hat, auf die Setzwäsche des unteren Waschhauses.

Für jede Klaubwäsche ist hier eine separate Setzwäsche hergestellt, so daß sich im unteren Waschhause zwei Setzwäschen befinden.

Jede derselben ist mit sechs stufenartig unter einander gelagerten Waschsieben (Reibgittern) versehen, von welchen sechs Kornsorten abfallen. Die Waschsiebe haben nachstehende Maschen- und Lochlichten:

Nr. 1 = 7‴ Gußeisen
„ 2 = 4‴ Drahtsieb
„ 3 = 3‴ „

Nr. 4 = 2‴ Drahtsieb
„ 5 = 1‴ „
„ 6 = ½‴ „

Bei der ganzen Setzwäsche-Manipulation wird sowohl beim Setzen, als auch beim Klauben auf die Ausscheidung nachstehender Erzsorten, als:

Bleigraupen,
Blendgraupen,
Quetscherz und
Pochgang hingearbeitet.

Im Ganzen stehen bei diesen zwei Setzwäschen
4 Handstauchsiebe,
4 Setzherde,
3 Setzpumpen zu Gebote.

Der Abfall des Waschsiebes Nr. 1 gelangt wegen seiner Grobkörnigkeit stets auf das Handstauchsieb, auf welchem das Gemenge aller obigen vier Erzsorten ausgeschieden wird. Dieses Gemenge gelangt sodann zur Sortirung, welche durch Klaubjungen bewerkstelligt wird.

Da bei diesem groben Korne die Erze, um auf dem Setzsiebe einen befriedigenden Ausschlag geben zu können, zu wenig aufgeschlossen sind und das Siebsetzen hiernach nicht ganz vollständig ist, so werden die Setzabhube dieser Kornsorte noch einem Klauben unterzogen. Die bei dieser Klaubarbeit ausgehaltenen Berge werden sofort auf Bahnwägen verladen, wo sie jedoch zur Sicherheit während des Verladens noch einem Nachklauben unterliegen; hierauf werden sie mittelst der Bahnwagen auf die Berghalde weggeführt, und alldort einem dritten Nachkutten unterzogen.

Die Kornsorte Nr. 2 von 7‴ Größe wird je nach der disponiblen Wasserkraft, oder je nach der sich bei feinkörnigeren Waschgängen anhäufenden Menge gesetzt und ähnlich der ersten gröbsten Kornsorte behandelt, oder bei ausreichender Wasserkraft mit den Kornsorten Nr. 3, 4 und 5 den Setzherden zugestürzt.

Jeder der beiden Setzwäschen stehen zwei Setzherde zur Verfügung, so daß auf einem die Kornsorten Nr 2 und 3, und auf dem andern die Kornsorten Nr. 4 und 5 gesetzt werden können.

Das Setzen auf den Setzherden beschränkt sich, so wie bei den Stoßherden blos auf eine Anreicherung, so zwar, daß die angereicherten Erze dann separat reingesetzt werden. Es arbeiten demnach die Setzherde blos auf 2 Sorten hin, nämlich auf Hältiges und Taubes und es ist zu diesem Zwecke, je nach der Reichhaltigkeit der Waschgänge, ein 2 bis 3 maliges Anreichern erforderlich.

Der Setzherdbetrieb wirft daher 2 Sorten, nämlich Angereichertes und Taubes ab. Das erstere, nachdem sich davon durch längeres Setzen eine größere Quantität angesammelt hat, wird gewöhnlich auf demselben Herde separat nachgesetzt, Das Taube von den Kornsorten Nr. 2 und 3 wird dagegen auf Klaubtische gebracht und noch ausgeklaubt; von hier gelangt es auf Bahnwagen, wo es einem 2. Nachklauben, und endlich auf der Berghalde: einem letzten Nachkutten unterzogen wird.

Das von den Setzherden abgeworfene feinere taube Korn Nr. 4 und 5, wird als bereits aufgeschlossen und erzleer unmittelbar auf die Berghalde, ohne einem Klauben zu unterliegen, verführt.

Die mit den Setzherden angereicherten Erzsorten könnten zwar wie oben gesagt wurde, nach größerer Ansammlung auch auf Setzherden reingesetzt werden; da es jedoch zur Ansammlung an Platz mangelt, und da diese angereicherten Erzsorten bei ihrer geringen Menge schicklicher und handsamer auf den Setzpumpen reingesetzt werden können, so werden sie den letzteren zugewiesen. Das Reinsetzen und die Ausscheidung der verschiedenen Erzsorten, wobei Bleigraupen, Blendgraupen, Quetscherz, Pochgang und wenig taube Körner abfallen, erfolgt somit gewöhnlich auf den Setzpumpen.

Das Siebsetzen der feinsten Setzkornsorte Nr. 6 erfolgt auf Setzpumpen, indem es diese feine Kornsorte auf Setzherden zu concentriren noch nicht ganz gelungen ist. Es steht zu diesem Zwecke jeder Setzwäsche eine der zunächst situirten Setzpumpen zur Disposition; während das Reinsetzen der übrigen Kornsorten in der Regel auf der zwischen beiden Wäschen situirten Setzpumpe erfolgt.

c) Schlämm-Manipulation.

Die durch das feinste Nr. 6 Sieb der Setzwäschen mit dem Waschwasser durchfließenden Waschmehle werden durch versenkte

Rinnenleitungen in das unterhalb des unteren Waschhauses gelegene Schlämmhaus geleitet, und dort in Mehlrinnen und Sümpfen nach dem Korne sortirt.

Der Zeichnung nach befinden sich unmittelbar bei den Setzwäschen Mehlrinnen. Diese hatten den Zweck, die feinste Setzkornsorte aufzufangen. Nachdem aber die Sortirung in denselben zu unvollständig erfolgte, so wurde statt der Mehlrinnen das Sieb Nr. 6 vorgelegt, so daß dieselben nun außer Verwendung sind.

Dem ganzen Waschbetriebe stehen hier 8 Stoßherde zu Gebote, auf welchen sämmtliche Waschmehle verschlämmt werden. Bei der Separation dieser Waschmehle wird blos auf eine einzige Bleischlichsorte hingearbeitet.

d) Trommelwäschebetrieb.

In jener Jahreszeit (gewöhnlich im Frühjahre), in welcher die Wasserwirthschaft ausreichendes Kraftwasser liefert, wird die Aufbereitung der Waschgänge mittelst der Trommelwäsche betrieben.

Mit Ausnahme dessen, daß das Waschen in diesem Falle mittelst der Waschtrommel und die Kornsortirung mittelst eines Transversal-Schwingrätters erfolgt, bleibt sich die weitere Behandlung der einzelnen Setzgutsorten ganz gleich, wie sie bei den Reibgitterwäschen angegeben wurde.

Dieser Trommelwäsche stehen 3 Handstauchsiebe, 2 Setzherde und 2 Setzpumpen zur Disposition, auf welche das Setzen der verschiedenen Kornsorten nach Bedarf und Umständen vertheilt wird.

Die Waschmehle werden auch in diesem Falle den im Schlämmhause gelegenen Mehlrinnen zugeleitet.

B. Aufbereitung der Quetscherze.

Diese zerfällt in das Grobquetschen, Feinquetschen, Kornsortiren, Siebsetzen und Schlämmen.

Zum Quetschen gelangen alle bei der Grube durch das Schlägeln der Scheidgänge erzeugten, so wie die vom Waschwerksbetriebe abfallenden geschlägelten Quetscherze und die Quetscherzabhübe. In den Quetscherzen kommt der Bleiglanz grob eingesprengt vor.

Der Adalbert-Mariaschachter Aufbereitung stehen zu diesem Zwecke

1 Quetsche am oberen Gefälle, und
2 Quetschen am unteren Gefälle

zu Gebote, welche abwechselnd als Grob- und Feinquetschen benützt werden.

In der Regel wird mit neu aufgelegten Walzenhülsen, so lange dieselben noch wenig abgenützt sind, das Feinquetschen betrieben, und werden dieselben Walzenhülsen nach allmäliger Ausnützung derselben sodann zum Grobquetschen verwendet.

Jede Quetsche ist mit einem Längenschwingrätter, welcher mit drei Sieben eingerichtet ist, versehen. Die Lochlichten dieser Siebe sind bei allen Quetschen gleich, sie betragen:

beim Siebe	Nr.	1	=	5	Linien	(Blechsieb),
„	„	2	=	2·7	„	„
„	„	3	=	1·2	„	„

Die Grobquetsche erzeugt hiernach vier Kornsorten, von welchen der Abfall vom Nr. 1 Sieb (bei stärker abgenützten Walzen noch beträchtlich grob) zurück auf dieselbe Quetsche mittelst des Auftragrades aufgegeben wird.

Der Abfall vom Siebe Nr. 2 wird der Feinquetsche übergeben.

Der Abfall von Nr. 3 gelangt zum Siebsetzen, und der Durchfall des Siebes Nr. 3 wird behufs weiterer Kornsortirung auf die Separationslutte (eine Art Spitzkasten mit Stromapparat) aufgegeben.

Die Feinquetsche erzeugt nachstehende Kornsorten:

a) Abfall vom Siebe Nr. 2, welcher auf dieselbe Feinquetsche zurück zur Repetition mittelst des Auftragrades gelangt.

b) Der Abfall vom Siebe Nr. 3 gelangt zum Siebsetzen; endlich kommt

c) der Durchfall des Siebes Nr. 3, — das Quetschmehl — auf die Separationslutte.

Diese Quetschmehle werden in einer gewöhnlichen Gumpe mit Wasser aufgelöst und fließen als Trübe in die Separationslutte, in welcher sich die zwei gröbsten Kornsorten ausscheiden. Letztere werden aus spitzkastenartigen Räumen, deren Scheidewand behufs der Sortirung nach dem Korne mit einem Siebe versehen ist, ausgetragen und in Rinnen aufgefangen. Die feineren Mehle, welche dem Luttenstrome nicht widerstehen können, fließen mit diesem von der Separationslutte ab und gelangen in Mehlrinnen und Sümpfe.

Die von der Separationslutte ausgetragene gröbere Kornsorte gelangt zum Siebsetzen, die zweite feinere dagegen, so wie die in den Mehlrinnen und Sümpfen aufgefangenen Mehle, werden der Schlämm-Manipulation auf Stoßherden überliefert.

Dem ganzen Adalbertschachter Quetschbetriebe stehen 3 Setzherde, 1 Setzpumpe, 1 Separationslutte und 3 Stoßherde zu Gebote, so daß der Abfall des Nr. 3 Quetschrättersiebes von allen Quetschen auf die Setzherde, die gröbere Separationsluttensorte (Gries) auf die Setzpumpe und die Mehle auf die Stoßherde gelangen.

Beim Setzherdbetriebe ist zu Folge des geringeren Haltes der Erze ein zweimaliges Setzen erforderlich, und es ist in der Regel die Einleitung derart getroffen, daß von den drei zur Disposition stehenden kontinuirlich wirkenden Setzherden, die zwei äußeren Setzherde das Anreichern, der mittlere Setzherd hingegen das Reinsetzen der angereicherten Erze zu bestreiten hat.

Beim Anreichern werden zwei Sorten, nämlich Angereichertes und armer Pochgang, beim Reinsetzen dagegen 35pfündiges Hüttenerz und reicher Pochgang abgeworfen.

Der Siebdurchfall oder Herdrückstand wird mittelst zweier am Kastenboden angebrachten Mundstücke kontinuirlich mit Hilfe des Wassers in ein Kästchen ausgetragen; aus letzterem zeitweilig ausgestochen und der Separationslutte zur weiteren Kornsortirung übergeben.

Beim Siebsetzen der gröberen Luttensorte — des Grieses — auf der Setzpumpe, wird auch auf die Erzeugung eines 40 pfündigen Hüttenerzes und auf Pochgangabhube hingearbeitet. Der Siebdurchfall wird auch hier continuirlich in ein Kästchen ausgetragen nnd wegen seiner Reichhaltigkeit dem Hüttenerze beigemengt.

Beim Concentriren der Quetschmehle auf Stoßherden wird auf eine einzige Bleischlichsorte hingearbeitet.

C. Aufbereitung der Pochgänge.

Zur Aufarbeitung der fein eingesprengten Geschicke (Pochgänge) bestehen in Přibram 2 Pochwerks-Etablissements: das *Thinnfeld-Pochwerk* und das zum Adalbertschachte gehörige *neu erbaute* Pochwerk.

reitu

er Gr

(Wasch

aschen

fe nach

werden

klein

auf den

für's

zwerk,

).

im G

Separ

rden zu

en M

inter

Setzp

rden,

uber

stich

die

uth.

In dem Thinnfeld-Pochwerke werden in 3 Stampfhäusern, durch 3 Wasserräder in 3 untereinander liegenden Pochsätzen 45 Pocheisen im Umgange erhalten. Das Schlämmhaus ist mit 4 Rittinger'schen Spitzkästen, dann mit Mehlrinnen und der nöthigen Anzahl von Stoßherden versehen.

Das neue Etablissement, mit dessen Aufbau man im Somme 1862 beschäftigt war, wird zählen:

2 Stampfhäuser a 24 Pocheisen mit 2 Wasserrädern in jedem Stampfhause; dann

1 Schlämmhaus mit 4 Spitzkästen [1]), 12 Stoßherden und 4 Drehherden. Zur Bewegung dieser Aufbereitungsmaschinen werden 4 Wasserräder dienen. Für Aufbereitungsversuche soll überdieß eine Turbine erbaut werden.

Sämmtliche Pochsätze sind nach Art der niederungarischen zugestellt; auch die Stoßherde weichen, was Konstrukzion anbelangt, von den Schemnitzer Stoßherden nicht ab.

Der beigegebene Stammbaum C, stellt den Gang der ganzen Přibramer Erzaufbereitung übersichtlich dar.

In dem Jahre 1861 hat die Aufbereitung in Přibram
76000 Ctr. Hüttengefälle mit
21000 Münzpfund Silber- und
29400 Ctr. Bleiinhalt erzeugt.

Schmelzhütte.

XIII.

Bei der Schmelzhütte, welche in den letzteren Jahren behufs Erzielung einer größeren Metall-Production bedeutend erweitert wurde und sich auch jetzt noch im Umbaue befindet, bestehen zur Verarbeitung der eingelieferten Erzgefälle:

4 Englische Röstöfen;

2 Hasenclever'schen Doppelröstöfen;

---

[1]) Man beabsichtigte in das neue Schlämmhaus 12 gewöhnliche Stoßherd und 4 Drehherde einzubauen. Seitdem aber die im Jahre 1863 mit continuirlichen Stoßherden und Drehherden abgeführten Versuche günstige Erfolge lieferten, werden derlei Herde eingebaut werden, deren An,ahl jetzt noch nicht bestimmt werden kann. Anm. des Redakt.

1 Doppelmuffelofen; dann
8 Hochöfen von 24 Fuß Höhe, von denen einige einen trapezförmigen, andere einen runden Querschnitt haben und mit Gestübe aus Coaks und Lehm zugestellt werden;[1]) ferner
2 Halbhochöfen von 11 Fuß Höhe zur Glätt-Reduction;
4 Treibherde von elliptischer Form, davon einer mit gußeiserner Einfassung;
1 Zugflamm-Ofen zur Feinirung des Blicksilbers;
1 Mergel- und Gestübpochwerk von 24 Eisen;
1 Erzpochwerk mit 15 Eisen und endlich
1 Erzmühle mit 3 Gängen und
1 Hüttenschmiede.

An Betriebsmaschinen besitzt die Schmelzhütte:

1 Gebläse-Dampfmaschine mit Balancier von	8	Pferdekräften
1 Liegende Dampfmaschine zum Erzmühlenbetriebe von	8	dto.
1 Gebläse-Wasserrad mit 16schuhigem Durchmesser von	15	dto.
1 Wasserrad mit 18′ Durchmesser zum Erzpochwerksbetriebe von . .	4	dto.
1 Mergel- und Gestübpochwerkswasserrad von 17′ Durchmesser von . .	6	dto.
Zusammen 5 Betriebsmaschinen von	41	Pferdekräften.

Was dem Přibramer Hüttenprozeß anbelangt, so werden die erzigen Geschicke zum Theil durch die ordinäre Bleiarbeit und zum Theil durch die Niederschlagsarbeit zu Gute gebracht.

Zur ordinären Bleiarbeit, welche in Přibram zwischen der Blei- und Niederschlagsarbeit die Mitte hält, gelangen die ärmeren Erze von $0,_{29}$ Münzpfund Silber- nnd 38 bis 44 Pfd. Bleihalt

---

[1]) Die Zustellung mit Gestübe aus Coaks und Lehm geschah im Jahre 1862 blos versuchsweise. Sonst wird mit gewöhnlichem Gestübe aus Kohlenklein und Lehm zugestellt. Anm. d. Red.

per Centner. Diese Erze enthalten gewöhnlich 17 bis 19% Quarz und 9 bis 11% Zink; sie werden geröstet und dann 100 Centner Röstgut mit 7—8% Roheisen, 6% bleiischen Vorschlägen und mit Eisenfrischschlacken durchgesetzt. Die abfallenden Producte sind: Bleistein in geringer Quantität und Reichblei mit $0,_7$ bis 1 Münzpfund Silberhalt per Centner. Ersterer wird verröstet und weiter verhüttet; wohingegen das Reichblei der Treibarbeit überliefert wird.

Bei der Niederschlagsarbeit, zu welcher nur 4 bis 5% Quarz enthaltende reiche Erze von $0,_{58}$ Münzpfund Silber- und 70 bis 74 Pfund Bleihalt gelangen, werden, um einen bleiarmen Bleistein zu erzielen, bis 18% an Roheisen zugeschlagen. Mittelst des Niederschlagsprozesses wird circa 1/5 der eingelösten Gefälle verhüttet.

Als Brennmaterial wird bei dem Přibramer Hüttenprozesse Stein- und Holzkohle verwendet.

In dem Jahre 1861 gelangten bei der Přibramer Schmelzhütte 95743 Ctr. und 50 Pfd. Gefälle mit einem durchschnittlichen Halte von 0·312 Münzpfund an Silber und 41·15 Pfund an Blei zur Verschmelzung, woraus:

			im Geldwerthe von
an Feinsilber $28.430,_{525}$ Münzpfund	o. $284,_3$ Ctr.,		1,266.571 fl. 35 kr.
an ordinärer Glätte	15.874	„	216.679 „ 10 „
„ rother Glätte	6630	„	93.842 „ 80 „
„ Frischblei	4612	„	73.111 „ 45 „
„ Hartblei	2500	„	34.735 „ 55 „
Zusammen an Produkten	$29.900,_3$ Ctr.,		1,684.940 fl. 25 kr.

erzeugt wurden. [1])

XIV.

Personalstand.

Der Personalstand des ärarischen Přibramer Hauptwerkes bestand im Verwaltungsjahre 1861/62, und zwar:

[1]) Ausführlicheres über den Přibramer Hüttenprozeß enthalten das berg- und hüttenmännische Jahrbuch Band VII, Jahrgang 1857 und die Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.

bei der Grube	aus	15 Beamten,	60 Aufsehern	und	3524 Berg- und Aufbereitungsarbeitern;	
bei der Hütte	„	4	„ 9	„	„ 179 Hüttenarbeitern;	
dann	„	—	„ 5 Meistern	„	84 Schmiedearbeitern	

Zusammen aus 19 Beamten, 74 Aufsehern und 3787 Arbeitern, wovon der größere Theil verheiratet ist. Nebstdem finden weit über 100 Frächter bei Verfrachtung der Betriebsmaterialien, der Waschzeuge und der Gefälle Beschäftigung.

IV.

Ueber die

Erweiterung des Grubenbetriebs

und die

neue Werksanlage

bei der

k. k. Saline zu Thorda in Siebenbürgen.

Mit Tafel III, IV und V

von

Franz Jucho,
k. k. Bauingenieur (Oberkunstmeister).

Durch den Aufschwung, welchen die Saline zu Thorda nach Einstellung des Salzabbaues zu Kolos im J. 1852 erlangte, noch mehr aber dadurch, daß dieselbe berufen ist, auch das wichtige, durch Wassereinbrüche aber sehr bedrohte Salzbergwerk zu Maros-Ujvár nicht nur in seiner jährlichen Abgabe von 800,000 Ctr. Steinsalz zeitweilig zu unterstützen, sondern künftig vielleicht ganz zu ersetzen, wurde die Aufgabe gestellt, diese bis nun blos in untergeordneter Ausdehnung betriebene Saline in einer ihrer wichtigen Zukunft entsprechenden Weise vorzubereiten, und zu erweitern.

Bei der Thorda'er Saline standen drei conische Grubenbaue, Josefi, Theresia und Antoni (Tafel IV), im Betriebe, welche eine Tiefe von 60—70 Klafter erreicht hatten, und deßhalb eine ergiebige Ausbeute für die Zukunft nicht mehr sicherstellten.

Es wurde daher vor Allem zur Eröffnung neuer Kammern die nöthige Vorerhebung gepflogen, und der diesfällige Antrag dahin gestellt: daß die bezeichneten drei conischen Grubenräume gegen Nordwest in der Richtung ihrer kleinen Achsen in eben so viele

paralellopipedische verwandelt, diese mit einer Firstenbreite von sechs Klafter eröffnet, und mit einem unter 55 Grad zu haltenden Unterhau so viel erweitert werden, als dies die gegenseitige und die nahe Lage der verfallenen alten Grube zunächst der Josefikammer zuläßt; und bei dieser Grenze sollten dann mit Zurücklassung 12 Klafter mächtiger Scheidepfeiler die Grubenwände (Kammerwände) vertikal in die Tiefe niedergeführt werden.

Zur vollkommenen Sicherstellung der 6 Klafter breiten Firstendecke sollte die Eröffnung der neuen Abtheilungen von der Josef- und Theresiakammer aus von der Ebene des Salzrückens am Josefschachte gerechnet, 10 Klafter tief, und bei dem gegen die Antongrube abfallenden Salzrücken von diesem um 6 Klafter tiefer angebrüstet werden.

Zur Förderung wurden die bestehenden Treibschächte der alten conischen Gruben bestimmt.

Nach diesen Feststellungen handelte es sich wesentlich um praktische Mittel, in den bezeichneten Höhen der conischen alten Grubenräume die Eröffnungsschläge anzubrüsten, und die Förderung aus den seitwärts der Treibseillinie in die Kegelfläche zu liegen kommenden Füllörter der neuen Kammern zu bewerkstelligen.

Die Eröffnung der neuen Grubenanlagen wurde dadurch erzielt, daß der südliche Theresiatreibschacht g durch eingelegte Wechseltreppen zu einem Fahrschacht umgewandelt wurde, aus welchem durch die Einbruchsstrecke h und das Gesenke k der neue Firstenhorizont erreicht, und einerseits gegen die Josefgrube die Durchschlagsstrecke i, anderseits gegen die Theresiagrube der Zubau l geführt werden sollte. — Nach erfolgter Durchlöcherung in die alten Grubenräume sollte mittelst Gallerienläufe an den conischen Ulmen bis zur projectirten neuen Firstenlinie m m m′ m′ vorgebrochen werden, um so die Eröffnung der neuen Josefi- und Theresiagrubenanlagen zu bewerkstelligen.

Um aber auch den Weg zur Eröffnung der neuen Antongrube in den fixirten tieferen Horizont zu bahnen, sollte der Gallerienlauf der Theresiagrube bis zur gemeinschaftlichen Grubenachse nach o fortgesetzt, und so in derselben Weise mittelst der Durchschlagsstrecke p, des Gesenkes q, der Zubaustrecke q′ und des Gallerienlaufes r der Eröffnungspunkt m″ erreicht werden.

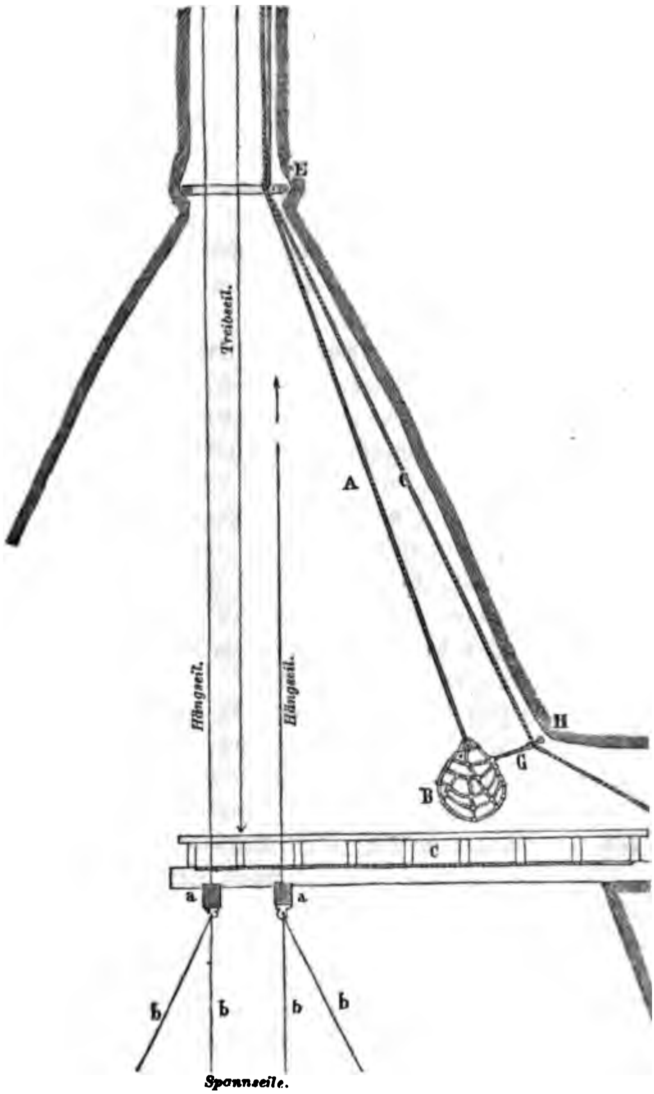
Nach Vollendung dieser Vorarbeiten wären sodann von m und m'' die Josef- und Antongrube zu eröffnen. — Die Theresia-abtheilung aber wäre nur als Reservekammer bei gesteigerter Anforderung in Betrieb zu nehmen, und sodann die nördliche Treib-abtheilung des bestehenden Förderschachtes zu einem Doppelschacht zu erweitern. Die südliche Abtheilung bliebe als ständiger Fahr-schacht für alle Grubenräume beibehalten, um hiedurch einen wesentlichen Uebelstand des conischen Grubenbetriebes, bei welchem die ganze Mannschaft am Treibseile eingelassen werden mußte, für die neuen Anlagen zu beheben.

Zur Lösung der 2 Frage, nämlich: in welcher Weise das von der Kegelfläche aus in den neuen Anlagen abzubauende Fördergut dem Treibseile der bestehenden alten Schächte übergeben werden soll? wurden drei Anträge zur Sprache gebracht.

Nach dem ersten sollte ein Gerüst auf die Höhe der Firsten-eröffnung von den Sohlen der conischen Gruben aus aufgeführt, über dieses das aus den neuen Kammern gewonnene Salz unter die Triebschächte gebracht; das Gerüst selbst aber mit dem Tiefer-gehen des Sohlenabbaues abgebrochen werden. — Dieser Antrag wurde namentlich wegen der großen Kosten, welche ein so kolossaler Bau in Anspruch nehmen würde, verworfen.

Der zweite Antrag (siehe Fig. Seite 136), über auf Drahtseilen hängende Schwellen a, welche gegen Schwankungen durch die Spann-seile b an der Grubensohle abgesteift werden sollen, einen Förder-lauf c zu errichten, welcher mit der Ebene der Abbausohle d gleich-zeitig durch Abrollen der zu Tage über Seilscheiben geschlungenen Hängseile niederzulassen wäre, schien zu wenig Sicherheit zu bieten, um zur Ausführung zu gelangen.

Diesemnach nahm man zu einer unter ähnlichen Verhältnissen bei der Saline zu Parajd factisch bestehenden Schachtförderungs-art Zuflucht, welche man tonnlägige Schachtförderung im leeren Raume nennen könnte. Diese Förderungsvorrichtung besteht nebst dem Treibseile A mit seiner Fülltasche B aus einem Leitseile C, welches einerseits an dem Seilscheibengerüste zu Tage, anderseits im Füllorte bei D befestigt ist, und sich in der Schacht-mündung bei E lose um eine Rolle umbiegt. Das Treibseil A wird mittelst eines Verbindungsseiles G und eines geschlossenen Rollenpaares H an dem Leitseile C in das von dem Schachtsenkel



seitwärts liegende Füllort F, und von da die Last ohne er
liche Schwankungen in die vertikale Schachtlinie eingeführt.

Nach den so fixirten Grundsätzen wurden die Vorarbeit
Eröffnung der neuen Grubenerweiterung im Monate Juli

mit dem Einbau der Fahrtreppen in dem südlichen Theresiaschachte begonnen.

Während dieser Verhandlungen wurde von dem damaligen Adjuncten des Salinenreferenten der k. k. Montancommisson Anton v. Mosel in Anregung gebracht: ob bei der erhöhten und zugleich nahen Lage des Salzstockes zur Sohle des Aranyoser und Soospataker Thales durch einen Zubau für die zu eröffnenden Abbaumittel nicht ökonomische Förderungsvortheile erzielt werden könnten?

Die diesfällig gepflogenen Terrains- und Niveauerhebungen lieferten das Resultat: daß der in der Richtung I (siehe Situationsplan Tafel III) von der Aranyos aus zu betreibende Zubau bei einer Länge von 1420 Klaftern nur 20 Klafter unter dem Salzrücken im Punkte des Josefschachtes eintreffen würde, die zwei in der Richtung II und III von Soospatak aus zu führenden Tiefbaue aber bei einer beziehungsweisen Länge von 745 und 340 Klafter, bei einer Tiefe von 15 und 11 Klafter unter der oben bezeichneten Ebene in die Josefgrube einschlagen würden.

Diese Ergebnisse erschienen, da selbst der tiefste Zubau bei einer namhaften Länge kaum in die halbe Höhe des abzubauenden Salzmittels eintreffen würde, zur Erzielung wesentlicher Förderungsvortheile nicht befriedigend, und es wurde von der Absicht der Führung einer dieser Tiefbaue um so mehr abgegangen, als alle drei Linien das Bereich alter verfallener, in ihrer Zahl, Umfang und Lage unbekannten Grubenbaue durchsetzen müßten, somit die Umgehung der Gefahr des Einschlagens in diese ertränkten und verbrochenen Räume nur dem Zufalle anheimgestellt werden müßte.

Nach diesem Beschlusse im März 1853 bezogen sich die weiteren Einleitungen zur angemessenen Regelung der Betriebsverhältnisse der Thorda'er Saline lediglich auf die Erweiterung der Salzmagazine, auf die Herstellung der Wohn- und Manipulationsgebäude, endlich auf die Verbesserung des Kommunikationsweges der Salzmagazine mit der Landstraße. Mit der theilweisen Lösung dieser Aufgaben wurde Verfasser in der Eigenschaft als Bauingenieur der Bergdirection betraut, und demselben hiedurch die erwünschte Gelegenheit geboten, die Betriebsverhältnisse dieser

Saline in ihren wesentlichsten Zweigen kennen zu lernen und, über seine spezielle Aufgabe hinaus, vom bergmännischen Standpunkte aus ein umfassendes Programm zur Lösung der vorgelegenen wichtigen Fragen in Antrag zu bringen.

Das Salinenwerk bei Thorda liegt 20—35 Klafter ober der Ebene der durch die Stadt und den Comitatssitz Thorda führenden Landstraße auf einem unebenen, durch eingegangene alte Baue zerstörten Terrain. Die Verbindung mit der Landstraße vermittelt ein Feldweg im Mergelthone mit einem theilweisen Steigen von 2 Fuß pr. Klafter. Auf diese Anhöhe wird das Steinsalz durch Schächte gefördert, um höchst mühselig über die steile Abdachung in die Thalebene hinab gefrachtet zu werden. Die Errichtung geräumiger Salzmagazine zunächst den Treibschächten ist selbst für die gegenwärtigen beschränkten Anforderungen durch das steil gegen den Koloser Salzgraben abfallende und flüchtige Gehänge vereitelt. Die beschränkten Lagerungsräume am Josefschachte wurden zum Theil auf einer durch Abgrabung der Berglehne errungenen Baustelle, zum Theil auf Salzhalde in Form roher mit Stroh gedeckter Flugdächer nothdürftig errichtet. Eine ausreichende Erweiterung dieser Magazinsräume, entsprechend einem lebhaften Grubenbetriebe, würde auf Terrainshindernisse stoßen, welche nur durch unverhältnißmäßig große Auslagen und durch Aufopferung besserer, zweckentsprechenderer Einrichtungen unvollständig besiegt werden könnten. Die nothwendigsten Wohn- und Manipulationsgebäude zur Aufnahme der Beamten und eines Theiles der mindern Diener, so wie zur Unterbringung der erforderlichsten Betriebsmaterialien und Werkstätten wurden auf dem ungünstigen Terrain, so gut es anging, auf den mehr flachen Baustellen systemlos, größtentheils aus Holzmateriale errichtet. Sie befinden sich großentheils in einem baufälligen Zustande, welchem nur durch gänzliche Neubauten entsprechend abgeholfen werden könnte. Das Leben auf dieser Anhöhe ist ungesund und kostspielig. Die Krankheiten, womit die Bewohner verhältnißmäßig oft befallen werden, finden ihren Grund genügend in dem häufigen Temperaturwechsel, in der durch die vielen Teiche und Sümpfe veranlaßten feuchten Luft, vor Allem aber in dem gänzlichen Mangel genießbaren Wassers, und in der Bewohnung baufälliger, feuchter Quartiere. Kostspielig ist zugleich die Subsistenz auf dieser Anhöhe dadurch, daß alle Lebensmittel, — selbst das Trink- und Kochwasser nicht

ausgenommen — direkt von der bei schlechter Witterung über den thonigen, steilen Weg kaum zugänglichen Stadt bezogen werden müssen. Sämmtliches Arbeitspersonale wohnt in der Thalebene, größtentheils in dem Stadttheil Neuthorda. Um demnach zu den Fahrschächten zu gelangen, muß das ganze Grubenpersonale die Anhöhe über 30 Klafter ersteigen, um durch diese unter die Thalsohlenebene zur Grubenarbeit zu gelangen.

So wesentliche Mißstände, welche insgesammt in dem so ungünstigen Werksterrain begründet sind, können nur durch die Ueberlegung des ganzen Salinenhaushaltes behoben werden, wenn dessen Betrieb überhaupt auf eine zeitgemäße, ökonomische, technische Gebarung Anspruch machen, und seiner wichtigen Aufgabe gemäß für die Zukunft entsprechend vorbereitet werden soll

An diesem Grundsatze festhaltend wurde die aufgegebene Idee der Führung eines Zubaues wieder aufgegriffen; in der Durchführung derselben wurden aber nicht, wie ursprünglich, ausschließlich Förderungsvortheile in einer möglichst tiefen Lage des Zubaues gesucht, sondern vielmehr weit umfassendere Betriebsbegünstigungen angestrebt.

Wiederholte Nivellirungen ergaben, daß die Ebene der Landstraße dort, (siehe Situationsplan Tafel III.), wo solche an dem Marktplatz von Neuthorda vorbeizieht, mit der Firstendecke der von der Josef und Theresia aus projectirten neuen Grubenanlagen, das ist 10 Klafter unter dem Salzstockrücken am Josefsschachte in einem und demselben Horizonte liege. Wird nun am Fuße des Weingebirges gegenüber dem Marktplatze, mit Rücksicht auf ein entsprechendes Eisenbahnansteigen, in dieser Ebene östlich in der kürzesten Linie gegen die zu eröffnenden neuen Grubenanlagen ein Zubau geführt, so trifft dessen Sohle zwei Klafter über die Firstendecke, und 8 Klafter unter den Salzrücken der zu eröffnenden Grubenanlagen, somit in einem so erwünschten Niveau ein, daß in diesem nicht nur die neuen Anlagen überfahren werden können, sondern es bliebe über der Förderstrecke zugleich noch ein so mächtiges Salzmittel, in welches bei der erprobten Cohäsion desselben alle Schachtförderungs-, Maschinen- und Magazinsräume in beliebiger Lage und Ausdehnung in der Ebene der Förderstrecke mit vollkommener Beruhigung eingebaut werden können.

Durch die Wahl dieses Niveaus und des Anschlagspunktes dieses Förderstollens ergiebt sich aber unter Einem auch nebst der Begünstigung des Grubenbetriebes, in Ansehung der Uiberstellung der Werksanlage im Allgemeinen der wesentliche Vortheil, daß durch das zwischen dem Mundloch und Neuthorda ausgedehnte und gegen den Soospatak abfallende Terrain nicht nur zur Aufnahme der Haldenberge, sondern auch zur Errichtung einer, allen Anforderungen vollkommen entsprechenden Salinenwerksanlage ein genügender Raum geboten wird.

Die speciellen wesentlichen ökonomisch technischen und administrativen Vortheile aber, welche sich an die Ausführung dieses Zubaustollens im Verein mit der Ueberlegung der Werksanlage an dessen Mündung, der Saline zu Thorda geboten werden, beziehen sich namentlich auf folgende wichtige Zweige derselben:

a) Wird die Schachtförderung nur bis zur Sohle des Förderstollens stattfinden, und dadurch um eine Saigerhöhe von 16—18 Klafter für die gesammte Salzausbeute herabgesetzt. Die abnorme Fördereinrichtung aber, durch die alten Schächte, wie solche für den zukünftigen Betrieb am Leitseil hätte geschehen müssen, kann dann durch eine kunstgerechtere Einleitung ganz behoben werden.

b) Erfolgt die Verbindung der Treibschächte mit der Landstraße in ihrer ganzen Erstreckung auf dem kürzesten Wege mit einem entsprechenden Gefälle mittelst einer Eisenbahn, welche nach Bedarf bis zu dem schiffbaren Flusse Maros, oder bis zu einer Staatsbahn auf einer günstig gelegenen Trace unmittelbar fortgesetzt werden kann.

c) Entfällt die Erhaltung sämmtlicher Schacht- und Göpelmaschinengebäude gänzlich, weil deren Räume in dem dichten Salzstocke selbst gehauen werden.

d) Dadurch, daß in der Ebene der Förderbahn zunächst derselben auch Salzmagazinsräume in der erforderlichen Räumlichkeit im Salzstocke selbst ausgehauen werden können, werden sich die bezüglichen Taggebäude blos auf die Bedürfnisse des Kleinverschleißes beschränken dürfen. Der Grubenbetrieb wird demnach durch Mangel an Lagerungsräumen nicht mehr beirrt werden, und kann unabhänig zur Zeit, in welcher die Arbeitskräfte durch Feldwirth-

schaft nicht in Anspruch genommen werden, gegen billigere Löhne schwunghafter eingeleitet werden.

e) Durch die Ueberlegung der Werksanlage werden sämmtliche Beamten von der ungesunden Anhöhe, wo sie durch die steile Berglehne von der Stadt völlig abgeschlossen sind, einerseits in die unmittelbare Nähe zu ihrer Berufsstätte, anderseits in das Rayon der Stadt selbst versetzt. An diese Uebersiedlung knüpfen sich nicht nur wesentliche, die betreffenden Familien unmittelbar berührende ökonomische und gesellige Vortheile, sondern es wird auch an allgemeinem Regieaufwand eine Ersparung der Genüsse des Geistlichen, Lehrers, zum Theil des Werksarztes und Ueberreiters erzielt

f) Sämmtliche Grubenarbeiter gelangen von ihren zunächst der neuen Werksanlage situirten Wohnungen direkt durch den Förderstollen auf ihre Arbeitsstätte. Durch diese Erleichterung der Befahrung der Grubenräume wird es seinerzeit nicht nur leicht möglich werden, den Personalstand angemessen zu erhöhen, sondern es wird auch hiedurch die Herabminderung der Löhne angebahnt werden können.

g) Endlich fallen dieser Unternehmung jene pecuniären Vortheile zu Guten, welche durch Ersparung an Transportkosten für die Beistellung sämmtlicher Betriebsmaterialien auf das in die Thalsohle verlegte Werksterrain erzielt werden.

Mit der Durchführung dieses, die wichtigsten Momente des Salinenhaushaltes umfassenden Programms würde sonach die Aufgabe, „die Saline zu Thorda würdig ihres unbegränzten Salzreichthumes zur einstigen Einleitung eines unbeschränkten Betriebes vorzubereiten," in jeder Richtung vollkommen gelöst werden.

Dieser Antrag wurde kräftigst von dem damaligen Directionsvorstande Herrn k. k. Ministerialrath Rudolf Peuthner v. Lichtenfels unterstützt, im Frühjahre des Jahres 1855 dem k. k. Finanzministerium vorgelegt, und er erfreute sich Ende des folgenden Jahres der vorläufigen hohen Ministerial- und im Monate Februar 1857 der definitiven Allerhöchsten Genehmigung Sr. Majestät.

Verfasser wurde der Grundeinlösungscommission zugetheilt, und zugleich mit der Detailvermessung und Einleitung des Betriebes des

Förderstollens, mit der Verfassung der Grubenbetriebspläne und des Bauprogrammes über die neue Werksanlage betraut.

Während dieser Verhandlung wurden die zur Eröffnung der neuen Kammern nöthigen, oben besprochenen Vorbauten eingeleitet. Hierbei ging man zur Erzielung einer ergiebigeren Ausnützung des Salzstockes von dem ursprünglichem Entwurfe dahin ab, daß man von der alten Theresia- und Antongrube je zwei Abtheilungen auszulenken beschloß, wonach die Firstenlinien von m′ m′ nach n′ n′ überlegt werden (siehe Tafel IV).

In diesen Linien erfolgte nach Erreichung der betreffenden Anschlagspunkte die Eröffnung der Firstenläufe mit einem gewöhnlichem Stollensprofile in nordwestlicher Richtung

Im Herbste des Jahres 1854 schlug man in der gegen Josef gelegenen Strecke bei einer Länge von 14½ Klafter ohne vorangegangene merkliche Veränderung der Reinheit des Steinsalzmittels unerwartet in das taube wegfallende Mergelgebirge. Nahezu in derselben Längenerstreckung von der allgemeinen Grubenachse gerechnet, erreichte das Feldort in der gegen Anton gelegenen Strecke im Monate November des folgenden Jahres ebenfalls die Grenze des Salzstockes.

Diese zwei Aufschlußpunkte der Salzstockbegränzung gaben genügenden Anhalt, daß man von der in nordwestlicher Richtung beabsichtigten Erstreckung der neuen Grubenanlagen abgehen, und deren Eröffnung in die Gegenstunde verlegen müsse. Unter einem führte die Anfahrung des tauben Hangendgebirges mit diesen 2 Schlägen in Combination mit dem aus der Josefkammer in einem tiefern Horizont betriebenen Untersuchungsschlage i i, dessen Feldort in reinem Salze ansteht, so wie die Ausdehnung der alten Grubensohlen in dieser Richtung zur Ueberzeugung, daß die Mächtigkeit der Salzablagerung in der Teufe beträchtlich zunehme. Zur weiteren Erforschung der Lagerungsverhältnisse des Salzstockrückens wurden in den Punkten k — k'''' (siehe Tafel V. Fig. 2, 4 und 7) Bohrlöcher abgestoßen, und auf die so ermittelten umfangreichen Aufschlußresultate der Detailgrubenbetriebsplan (Tafel V.) verfaßt.

Dieser bezieht sich vorläufig blos auf die Anlage der 2 von der alten Theresiagrube aus zu eröffnenden Abtheilungen, und dürfte zu seiner nähern Beleuchtung nachstehende Erläuterung in Anspruch nehmen:

1. Sind die paralellopipedischen Abtheilungen mit Rücksicht auf die nahe Lage der alten erträukten sogenannten **kleinen** Grube bei einer Länge von 45 Klaftern abzuschließen.

2. Hat der Unterhau der sich **kreuz**förmig gestaltenden **Theresia**grube blos in südöstlicher Richtung zu erfolgen, sich aber gegen die nahe Salzgränze nordwestlich mit dem Gallerienlauf **saiger** abzuschließen. Die Längenbegränzung dieser Abtheilung bilden die 2 Schachtpfeiler e (Tafel V. Fig. 1, 3, 5, 6, 7).

3. Diese 2 Pfeiler werden zur Aufnahme der Fahr- und Treibschächte d, der Treibgöppeln c und der Sturzräume b als Basis dienen, und sind überdies als Strebepfeiler gegen die nahe Salzgrenze entsprechend situirt.

4. Läuft die Eisenbahnförderstrecke a von der Durchschlagsrichtung an zur Grubenachse g h paralell ein, und liegt in N. W. Richtung entsprechend entfernt von den conischen Grubenräumen.

5. Wurde als Unterhauwinkel für die 2 Paralellenabtheilungen 45 Grad, für den südöstlichen Unterhau der **Kreuz**grube mit Rücksicht auf das Streichen der Theilungsflächen aber ein Winkel von 50 Grad gewählt.

Eine weitläufigere Beschreibung dürfte bei der detailirten Darstellung dieser Grubenanlage nicht nothfallen.

Diesem Antrage wurde Ende des Jahres 1856 von Seite des k. k. Finanzministeriums die Genehmigung ertheilt, und wurde ohne Verzug auch die Ausfahrung der zwei Firstenstrecken gegen Südost eingeleitet.

Gleichzeitig mit der neuen Grubeneröffnung wurde der Detailentwurf zur Durchführung des Förderstollens festgestellt.

Nach dem betreffenden Situations-Plan (Tafel III.) ist die Richtung des Zubaues so gewählt, daß sich dessen Fortsetzung zu Tage vollkommen an das Werksterrain anschließt, im Salzstocke aber geradlinigt in gesicherter Gänze zwischen dem **Josef**- und den alten verfallenen Grubenbauen, soweit deren Räume aus alten Karten bekannt sind, seinerzeit in den östlich gelegenen unverritzten Salzstockfern vordringen könne. Bei der Wahl des bezeichneten Anschlagspunktes ergab sich die Richtung des Zubaues für die gestellten Anforderunden genau gegen Ost.

Das Niveau der Sohle des Förderstollens war einers zu Tage durch die Ebene der Landstraße, anderseits in der Gr durch den Horizont der fixirten Firstenläufe mit Rücksicht auf Anforderung der Haldenablagerung festgestellt.

Der Sohlpunkt am Mundloche fiel, um allen diesen Anfor rungen zu entsprechen, eine Klafter über das Niveau des Ne thorbaer Marktplatzes, und stieg bis zu der unterirrdischen Hä bank des südlichen Treibschachtes bei einer Streckenlänge von ru 350 Klafter mit einem Steigen von 3½ Dec. Linien pr. Klaft im Ganzen mit rund 1¼ Klafter an.

Da man mit Gewißheit annehmen konnte, daß diese, größt theils im Mergelgebirge zu treibende Strecke ohne Einrichtu einer künstlichen Wetterführung von blos zwei Betriebsörtern a nicht durchführbar sein wird, so wurde schon in dem ursprüngli Antrage die Abteufung eines Wetterschachtes Nr. I. in der Entf nung vom Mundloche mit 102 Klafter, und einer Tiefe von 23 Klafter aufgenommen; — und dies umsomehr, als hiedurch 2 A griffspunkte mehr für die erste Betriebsperiode gewonnen wurd

Im Monate April 1857 wurde nach gepflogener Grundei lösung der Betrieb des Förderstollens gleichzeitig von dem Gesen k der Theresiagrube (Tafel IV. im Grundrisse) mittelst Zubau zur Förderlinie, und vom Tage aus durch Abgrabung der Stollen rösche eingeleitet, unter einem aber auch die Vorkehrungen zur A teufung des Wetterschachtes getroffen.

Im Monate Juni nämlichen Jahres wnrde das Mundlo angebrüstet. Zur Ermöglichung der Ausgleichung kleinerer Dur schlagsfehler, sowie zur Erleichterung der Erweiterungs- und Maure arbeiten wurde der Vorbau in einer gewöhnlichen Stollenslich von 7′ Höhe und 4′ Breite in seiner Höhenlage aber so angele daß bei der zu erfolgenden Erweiterung blos die Sohle zur Na nahme gelangen sollte.

Im Verlaufe des Jahres 1857 erfreuten sich diese Arbeite eines geregelten Fortschrittes ohne Störung. Ende Septemb erreichte der Wetterschacht die Ebene des Zubaustollens, und wur nach Einrichtung des Füllortes der Zu- und Gegenbau eingeleitet. Diese Feldörter, so wie der Betrieb vom Tage aus standen an im dichten trockenen Mergelschiefer mit beinahe schwebender Schichtung. — Die Zimmerung erforderte keine besondere Sorgfalt. Es genügte.

Tafel III) im Monate März 1858 angezeigt wurde.

merung erforderte keine besondere Sorgfalt. Es genügte.

der Einbau leichter, 3 Schuh von einander entfernt stehender Thürstöcke und eine verlorne Verladung.

Am 28. Jäner erfolgte sohlen- und ulmgenau in der 96. Klafter vom Mundloch aus der Durchschlag. — Die ganze Streckenausfahrung mit Inbegriff der Leistung vom Wetterschacht aus betrug vom Mundloch an 147 Klafter, während der Gegenbau im Salzstocke in die Bahnlinie einlenkte.

Wenige Tage nach erfolgtem Durchschlag fuhr man, nachdem die Schichtung des Mergels von der widersinnischen in eine rechtsinnische Lage überging, und wellenförmig sich zeigte, das Gestein zugleich milder wurde, und Braunkohleneinlagerungen enthielt, an der First des Feldortes in der 155. Klafter übelriechende starke Wässer an.

Am letzten Jänner früh begab sich der leitende Grubenofficier Ubald Blaschka mit 6 Bergarbeitern und dem Stollenwächter in das Feldort. Bei Beleuchtung des Quellpunktes entzündeten sich unversehens die an der First sich angesammelten schlagenden Wetter mit einer gewaltigen Detonation. Die Arbeiter ergriffen bei dieser ihnen ganz unbekannten Erscheinung in der bis zur halben Stollenshöhe reichenden Feuerluft die Flucht, und wurden insgesammt zum Theile schwer, aber nicht tödtlich durch Brandwunden verletzt, — während Grubenofficier Blaschka sich flach auf die Sohle legend ganz unbeschädigt blieb. Die Wetterthür am Füllort des Schachtes, die Schachtkaue am Tagkranz, der Förderhaspel, so wie die Thür am Stollenmundloche wurden zertrümmert, und die Kapphölzer der Zimmerung angebräunt.

Durch diese namentlich von der 155. bis zur 175. Klafter stark zuströmenden Kohlenwasserstoffgase wurde der Betrieb in einer gefährlichen Weise nicht nur belästigt, sondern zeitweilig auf mehrere Tage ganz eingestellt. Die Gase sammelten sich trotz der Anbringung von Wetterlutten, und später eines Wetterofens, trotz dem, daß im Feldorte Vorbohrungen und ununterbrochenes Abbrennen der schlagenden Wetter stattfanden, häufig in einer so großen Menge an, daß die Entzündung des Zimmerholzes zu befürchten stand.

Diese Betriebsstörung gab Veranlassung zur Abteufung eines 2. Wetterschachtes, welcher in einer Entfernung von 133 Klafter von dem 1. und schon nahe zur Satzgrenze bei Nr. II (siehe Tafel III) im Monate März 1858 angelegt wurde.

Das Niveau der Sohle des Förderstollens war ein[...] zu Tage durch die Ebene der Landstraße, anderseits in der [...] durch den Horizont der fixirten Firstenläufe mit Rücksicht auf [...] Anforderung der Haldenablagerung festgestellt.

Der Sohlpunkt am Mundloche fiel, um allen diesen Anfo[...]rungen zu entsprechen, eine Klafter über das Niveau des R[...]thorbaer Marktplatzes, und stieg bis zu der unterirdischen H[...]bank des südlichen Treibschachtes bei einer Streckenlänge von [...] 350 Klafter mit einem Steigen von $3\frac{1}{2}$ Dec. Linien pr. Kla[...] im Ganzen mit rund $1\frac{1}{4}$ Klafter an.

Da man mit Gewißheit annehmen konnte, daß diese, grö[...]theils im Mergelgebirge zu treibende Strecke ohne Einrich[...] einer künstlichen Wetterführung von blos zwei Betriebsörtern [...] nicht durchführbar sein wird, so wurde schon in dem ursprüngli[...] Antrage die Abteufung eines Wetterschachtes Nr. I. in der Entfe[...]nung vom Mundloche mit 102 Klafter, und einer Tiefe von 23[...] Klafter aufgenommen; — und dies umsomehr, als hiedurch 2 A[...]griffspunkte mehr für die erste Betriebsperiode gewonnen wurde[...]

Im Monate April 1857 wurde nach gepflogener Grunde[...]lösung der Betrieb des Förderstollens gleichzeitig von dem Gese[...] k der Theresiagrube (Tafel IV. im Grundrisse) mittelst Zubau[...] zur Förderlinie, und vom Tage aus durch Abgrabung der Stollen[...]rösche eingeleitet, unter einem aber auch die Vorkehrungen zur A[...]teufung des Wetterschachtes getroffen.

Im Monate Juni nämlichen Jahres wurde das Mundloch angebrüstet. Zur Ermöglichung der Ausgleichung kleinerer Durchschlagsfehler, sowie zur Erleichterung der Erweiterungs- und Maurerarbeiten wurde der Vorbau in einer gewöhnlichen Stollenslichte von 7' Höhe und 4' Breite in seiner Höhenlage aber so angelegt, daß bei der zu erfolgenden Erweiterung blos die Sohle zur Nachnahme gelangen sollte.

Im Verlaufe des Jahres 1857 erfreuten sich diese Arbeiten eines geregelten Fortschrittes ohne Störung. Ende September erreichte der Wetterschacht die Ebene des Zubaustollens, und wurde nach Einrichtung des Füllortes der Zu- und Gegenbau eingeleitet. Diese Feldörter, so wie der Betrieb vom Tage aus standen an im dichten trockenen Mergelschiefer mit beinahe schwebender Schichtung. — Die Zimmerung erforderte keine besondere Sorgfalt. Es genügte.

der Einbau leichter, 3 Schuh von einander entfernt stehender Thürstöcke und eine verlorne Verladung.

Am 28. Jäner erfolgte sohlen- und ulmgenau in der 96. Klafter vom Mundloch aus der Durchschlag. — Die ganze Streckenausfahrung mit Inbegriff der Leistung vom Wetterschacht aus betrug vom Mundloch an 147 Klafter, während der Gegenbau im Salzstocke in die Bahnlinie einlenkte.

Wenige Tage nach erfolgtem Durchschlag fuhr man, nachdem die Schichtung des Mergels von der widersinnischen in eine rechtsinnische Lage überging, und wellenförmig sich zeigte, das Gestein zugleich milder wurde, und Braunkohleneinlagerungen enthielt, an der First des Feldortes in der 155. Klafter übelriechende starke Wässer an.

Am letzten Jänner früh begab sich der leitende Grubenofficier Ubald Blaschka mit 6 Bergarbeitern und dem Stollenwächter in das Feldort. Bei Beleuchtung des Quellpunktes entzündeten sich unversehens die an der First sich angesammelten schlagenden Wetter mit einer gewaltigen Detonation. Die Arbeiter ergriffen bei dieser ihnen ganz unbekannten Erscheinung in der bis zur halben Stollenshöhe reichenden Feuerluft die Flucht, und wurden insgesammt zum Theile schwer, aber nicht tödtlich durch Brandwunden verletzt, — während Grubenofficier Blaschka sich flach auf die Sohle legend ganz unbeschädigt blieb. Die Wetterthür am Füllort des Schachtes, die Schachtkaue am Tagkranz, der Förderhaspel, so wie die Thür am Stollenmundloche wurden zertrümmert, und die Kapphölzer der Zimmerung angebräunt.

Durch diese namentlich von der 155. bis zur 175. Klafter stark zuströmenden Kohlenwasserstoffgase wurde der Betrieb in einer gefährlichen Weise nicht nur belästigt, sondern zeitweilig auf mehrere Tage ganz eingestellt. Die Gase sammelten sich trotz der Anbringung von Wetterlutten, und später eines Wetterofens, trotz dem, daß im Feldorte Vorbohrungen und ununterbrochenes Abbrennen der schlagenden Wetter stattfanden, häufig in einer so großen Menge an, daß die Entzündung des Zimmerholzes zu befürchten stand.

Diese Betriebsstörung gab Veranlassung zur Abteufung eines 2. Wetterschachtes, welcher in einer Entfernung von 133 Klafter von dem 1. und schon nahe zur Satzgrenze bei Nr. II (siehe Tafel III) im Monate März 1858 angelegt wurde.

— Die Zimm[illegible]e keine besondere Sorgfalt. Es genügte.

Mitte des Monates Mai wurde der Mergelschiefer in der 18 Klafter fester, und war nur mit Sprengarbeit zu gewältigen. Die Gasausströmung verminderte sich allmählig, und war endlich nur mehr in der 155. Klafter sichtlich, welche Menge mit Hilfe des Wetterofens sicher abgezogen werden konnte. Zu dieser Zeit erreichte der Schacht Nr. II eine Tiefe von 22 Klafter. Die Streckenförderung wurde bei diesem Vorrücken des Feldortes auf einer provisorischen Eisenbahn eingeleitet, auf welcher die Haldenberge zur Schaffung des Straßendammes über den Sospatak transportirt wurden. Unter diesen Verhältnissen wurde ohne wesentliche Zwischenfälle das Hauptfeldort bis zu einer Erstreckung von 212 Klafter betrieben. In dieser Stelle nahm die geregelte Lagerung und mit dieser die Festigkeit des Gebirgsgesteines ab. Es fand eine mächtige Wasserentleerung, jedoch ohne Gasentwicklung statt. Die Zimmerung von Eichenholz mußte allmählig immer mehr und mehr verstärkt und Thürstock an Thürstock gesetzt werden. Das Feldort selbst konnte nur mit Anwendung von Getriebpfählen langsam vorrücken. Der Gegenbau vom Wetterschachte Nr. II. erreichte eine Länge von $10\frac{2}{3}$ Klaftern. Der daselbst sich einstellende Wettermangel wurde durch Ueberstellung des Wetterofens vom Theresiafahrschacht hieher behoben. Die gleichzeitig stockenden Wetter in dem Gegenbaue im Salzstocke wurden durch den in die Josefgrube eingeleiteten Durchschlag auch dort gelöst. (Tafel V Strecke o.) Durch diese Strecke erfolgte sodann eine leichtere Förderung durch den Joseftreibschacht mittelst Anwendung des oben beschriebenen Parajder Verfahrens mittelst Leitseiles. Der Fortbetrieb von da an bewegte sich stets bis zum Durchschlag in einem festen gypshältigen, sonst aber reinen Steinsalze.

Am 27. September 1858 erfolgte endlich der wegen großer Betriebshindernisse schon sehr ersehnte Durchschlag des Mittels zwischen den beiden Wetterschächten in der 220. Klafter, und zwar ebenso glücklich wie die beiden ersten. — Anfang November 1858 errichtete das Hauptfeldort in der 274. Klafter den unter 50 Grad zufallenden Salzstock.

Im Monate März 1859 erfolgte endlich auch die Löcherung im Salzkörper vollkommen genau, wodurch der directe Zutritt zu den Grubenräumen eröffnet wurde.

Dieses freudige Ergebniß bestimmte das hohe Finanzministerium, nachdem der Verfasser schon früher für den diesfälligen Antrag ehrenvoll ausgezeichnet wurde, den leitenden Grubenofficier Ubald Blaschka für die umsichtige Leitung und schwunghafte Durchführung dieses schwierigen Betriebes durch Ertheilung einer entsprechenden Remuneration auszuzeichnen, und unter Einem die Allerhöchste Genehmigung zu eröffnen, wornach Allergnädigst gestattet wurde, dem Förderstollen den Allerhöchsten Namen Sr. Majestät und den 2 eröffneten Grubenanlagen die Namen des Kronprinzen Rudolf und der Erzherzogin Gizela beilegen zu dürfen.

Während die Arbeiten in der Zubaustrecke rastlos ihrem Ziele zusteuerten, wurde nicht minder kräftig an der Eröffnung der neuen Rudolfi- und Gizela Firstenstrecke gearbeitet. Jedoch sollten auch hier, wie dort nicht vorauszusehende Hindernisse die Ausdauer des Bergmannes prüfen.

Beide Firstenstrecken erreichten nahezu mit ihrem Vorbau von einer Klafter im Gevierte die projectirte Grubenlänge von 45 Klafter, als ein rostfarbiges Ausschwitzen am nördlichen Ulm der Gizelaerstreckung acht Klafter von der allgemeinen Grubenachse g h entfernt (siehe Fig. 2 und 7 Tafel V) unliebsam die Aufmerksamkeit auf sich lenkte.

Zur Untersuchung dieser Erscheinung wurde noch vor Einleitung der allgemeinen Erweiterung des Firstenlaufes ein Untersuchungsschlag an der auffälligen Stelle angelegt, womit man schon in dem 9. Betriebsschuh in alten Mann löcherte. — Aufgelöster gelber Lehm vermischt mit Holzabfällen, Schneckengehäusen, Steingerölle drängte sich aus dieser Durchschlagöffnung ohne wesentlichen Hinterdruck heraus.

Selbstverständlich wurden die weiteren Arbeiten in dieser Abtheilung sogleich eingestellt und durch umfassende Bohrungen vom Tage aus der Umfang dieses neu aufgestoßenen nicht geahneten Betriebshindernisses zu ermitteln gesucht.

Am 4. August 1858 wurde der alte Mann angebohrt und die Sohle desselben wenige Schuhe unter der Ebene des eröffneten Firstenschlages 20 Klafter unter dem Tagkranzhorizont des Josefschachtes aufgefunden.

Da durch weitere Bohrungen constatirt wurde, daß dieser alte Bau keine große Ausdehnung besitzt, so entschloß man sich, denselben vom Tage aus zu gewältigen. Diese Arbeit nahm den Verlauf des ganzen Jahres 1859 in Anspruch. Im Monate März 1860 war die Ausräumarbeit vollendet.

Aus der beschränkten Form, in welcher dieser alte Grubenraum mit 5 Klafter Länge und durchschnittlich 3 Klafter Breite sich darstellt, so wie aus den ganz eigenthümlichen Ulm- und Sohlenabsätzen, läßt sich der Zweck dieses ehemaligen Betriebes, der jedenfalls nach den in ihm aufgefundenen Geräthschaften, als: Lindenbastseilen und hölzernen völlig unbekannten Werkzeugen ein bedeutendes Alter besitzen muß, nicht recht erklären.

Da diesem beschränkten Raume blos unschädliche gesättigte Salzwässer zusaßen und sowohl die Wände, als auch die Sohle desselben im festen Salze anstanden, entschloß man sich, diesen alten Verhau einfach nach vorgenommener Verklötzelung der Durchschlagsöffnung im Firstenhorizonte, mit unreinem Minutiensalze von Tage aus zu versetzen, und den Schachtpfeiler e der betreffenden Gizelaabtheilung so weit östlich zu verlängern, daß der alte Mann in seiner ganzen Ausdehnung auf der Bergfeste aufzusitzen komme.

Bei Wiederaufnahme der Erweiterungsarbeiten in diesem Firstenschlage machte man die unliebsame Wahrnehmung, daß man es in diesem Reviere theils mit mehreren alten Verhauen zu thun haben werde, welche Annahme auch durch zu diesem Zwecke eingeleitete Bohrungen factisch constatirt wurde. Die diesfälligen Untersuchungen sind jedoch bis jetzt noch nicht soweit gediehen, um über den Betrieb dieser Grubenabtheilung entscheiden zu können. Wahrscheinlich wird sich die Nothwendigkeit ergeben, daß man mit der Eröffnung wird tiefer gehen müssen, um unter dem stellenweise verritzten Salzrücken einen geregelten Bau einleiten zu können.

Während der Eröffnung der Gizelaabtheilung so viele Betriebshindernisse in den Wege treten, schreitet der Eröffnungsbau der Rudolfi-Grube ungestört in einer sehr reinen unverritzten Salzgänze seiner Vollendung zu. Die Erweiterung des Firstenschlages auf 6 Klafter Breite ist nahezu durchgeführt, und die Verbindung mit dem Förderlauf hergestellt. Die Einleitung des currenten Abbaues in dieser Abtheilung, so wie die Förderung durch den Kaiser

Franz Josef Förderstollen, welcher bis auf wenige Klafter durch das ganze Mergelgebirge eingewölbt ist, werden aber dann erst erfolgen können, wenn die vielerlei oberirdischen Bauten der neuen Werksanlage, und zwar vor dem Mundloche des Förderstollens, von denen bis jetzt nur ein Theil vollendet werden konnte, weiter vorgerückt, oder theilweise ihrem Ende zugeführt sein werden.

V.

Bemerkungen

über den

Bergschmiedebetrieb

als

Hilfszweig des Grubenbaues.

Von

Wilhelm Jičinsky,

Markscheider bei der k. k. privil. Kaiser Ferdinand-Nordbahn-Gesellschaft zu Mährisch-Ostrau.

Mit zwei Stück Tabellen.

Bei jedem größeren Grubenbetriebe sind dessen Hilfszweige, so die Bergschmiede, die Zimmermanns- und Tischlerwerkstätte u. s. w. sowohl in technischer, als ökonomischer Beziehung, ebenso einer sorgsamen Beachtung werth, wie der eigentliche Grubenbetrieb selbst, mit welchem sie im innigen Zusammenhange stehen; und namentlich ist es die Bergschmiede, die vor allem andern als der unentbehrlichste Hilfszweig eines jeden auch noch so kleinen Bergbaues gewürdiget werden soll.

Ohne auf die Einrichtung einer Bergschmiede, sowie auf die Beschreibung der Schmiedewerkzeuge in Detail einzugehen, werden nur einzelne Bemerkungen, die sich auf Erfahrung gründen, hier angeführt.

Ist eine Bergschmiede von drei bis vier Feuern einzurichten, so ist dazu wenigstens ein Raum von 4 bis 5 Klaftern Länge und Breite nothwendig, der so benützt wird, daß die Schmiedefeuer in

Mitte dieses Raumes um eine gemeinschaftliche Esse herum radial gruppiret werden.

Dadurch erreicht man den Vortheil, daß der gegen die Seitenwände des Lokales übrig bleibende Raum für das Aufstellen der Ambosstöcke und Schraubenstöcke vollständig hinreicht, daß die einzelnen Arbeitsführen sich nicht im Wege stehen und nicht gegenseitig einander auszuweichen brauchen, und daß man mit der eigentlichen Schmiedearbeit näher dem Lichte treten kann. Auch bleiben die vier Seitenwände des Lokales frei, die für Stellagen, Gezäheschränke und Schlosserschraubstöcke einzurichten kommen.

Stehet in der Nähe einer Bergschmiede eine sich continuirlich bewegende Maschine, so wendet man mit Vortheil statt der gewöhnlichen Blasbälge einen kleinen Ventilator an, der mittelst Riemenscheiben mit der rotirenden Maschine in Verbindung stehet.

Ein solcher Ventilator für 3 bis 4 Schmiedefeuer hat einen Durchmesser von 18 Zoll, eine Breite von 8 Zoll und macht 12 bis 15 Umdrehungen in der Sekunde.

$1\frac{1}{2}''$ bis $2''$ starke Röhren führen entweder unterhalb des Fußbodens oder in einer bedeutenderen Höhe des Lokales den vom Ventilator ausgeblasenen Wind zu den einzelnen Feuern.

Durch einen handsam angebrachten Absperrhahn kann der Wind nach Belieben stärker oder schwächer zu den Feuern gelassen werden, oder ganz und gar ins Freie treten.

Die dadurch erzielten Vortheile sind von Bedeutung; denn es stehet nicht nur ein viel stärkerer und gleichförmiger, momentan einstellbarer Windstrom zur Verfügung, sondern man erspart auch einen Feuerbuben, oder Blasbalgzieher, der, wo zwei bis drei Gesellen an einem Feuer arbeiten, nur im Wege steht, und unnütz die Schmiedekosten erhöht.

Bei großen Schmiedeanlagen, wo man mit 10 und mehr Feuern arbeitet, zahlt sich selbst eine kleine, blos zur Bewegung des Ventilators separat aufgestellte Dampfmaschine aus.

Hat man es oft mit Anfertigung größerer Requisiten, als Förderschalen, Bremshaspel ꝛc. ꝛc. zu thun, so ist die Aufstellung eines kleinen Kraniches oder eines Flaschenzuges sehr anzurathen, um diese Gegenstände heben, und die gleichmäßige Vertheilung der Massen beurtheilen zu können.

Schmiedegezähe soll in genügender Anzahl vorhanden sein, das sogenannte Gezähleihen zu vermeiden, indem durch das und Herlangen von einem Feuer zu dem anderen viel Zeit geudet wird.

Was die Vertheilung der Schmiede anbelangt, so bleibt ganz dem Ermessen des Schmiedmeisters anheimgestelt, und es m z. B. bei ganz großen Arbeiten drei bis vier, an mittelgroßen genständen wenigstens zwei Gesellen zusammen arbeiten. Kl Reparaturen, namentlich das Gezäheschärfen besorgt ganz gut ein Geselle an einem Feuer.

Ist ein Schmiedebetrieb ausgedehnt, so hat der Schmiedem mit Angabe, Eintheilung und Beaufsichtiguug der Arbeit vol zu thun, bei kleineren Schmieden muß derselbe wohl auch selbst Hammer in die Hand nehmen und mithelfen.

Die in der Handwerkswelt übliche Arbeitszeit von 6 Uhr Fr bis 6 Uhr Abends reduziret sich auf 10½ Stunden reine Arb dauer, indem die halbe Stunde Frühstückszeit und eine St Mittagszeit in Abschlag kömmt.

Gut ist es, wie bereits in einigen Maschinenfabriken eingef ist, die halbe Stunde Frühstückszeit ganz aufzuheben, und da den Arbeitsanfang um ½7 Uhr statt 6 Uhr anzusetzen, oder d Mittagmal auf 1½ Stunden auszudehnen, indem durch das me malige Abtreten von der Arbeit und dann wieder Zustellen, V bereiten und Feuerschüren, viel Zeit verloren geht.

Daß zu kurrenten Arbeiten, und für unvorhergesehene F auch immer einige Schmiede in der Nachtschicht eingetheilt s müssen, versteht sich von selbst.

Im ostrauer Grubenreviere wechseln die Löhne der Bergschmi pr. Tag zwischen 50 kr. bis 1 fl. ö. W., je nach dem Al Dienstzeit, oder der Befähigung des Arbeiters.

Akkordarbeiten, die hier noch nicht allgemein eingeführt sin sind wo möglich einzuführen, namentlich bei neuen Arbeiten, es höhet dieß die Thätigkeit eines Arbeiters wenigstens um 25%.

Die eigentliche Schmiedearbeit, als das Schweißen, Erläng Stauchen, Stählen, Schärfen, Härten u. s. w. des Gezähes un der übrigen Werkzeuge und Requisiten ist eine rein praktische Sa die wohl einer Theorie unterworfen werden kann, doch wird jed der damit näher vertraut werden will, sich lieber an das Schmied

Post-Nr.	Zahl der bei einem Feuer beschäftigten Gesellen	Leistung in 10½ Stunden: Gattung der Arbeit	Stück
53	2	Lettenhaue	4·5
54	2	Ladestock	11
55	1	Luttenhaken	13
56	1	Liederungsring	20
57	1	Löschspitz	5
58	1	Lochbohrer für Eisen	10
59	1	Meißel aller Art	7
60	1	Malterkasten beschlagen	1
61	1	Malterschäffel dto.	4
62	2	Malterkrücke	5
63	1	Pfitzstandel beschlagen	12
64	1	Raumkratze	16
65	3	Rundbaum (Haspel)	½
66	1	Reibbohrer	2
67	2	Schaufel hölzerne, beschlagen	7
68	2	Stichschaufel	2
69	1	Senknägel	75
70	2	Schrauben über 2" Stärke	3
71	2	Schrauben unter dto.	20
72	2	Schrauben für Führungslatten	27
73	2	dto. dto.	20
74	1	Scheibtruhen beschlagen	1
75	1	dto. dto.	¾
76		Schraubenschlüssel	1½
77	2	Spannring (Ziehband)	1¾
78	2	Seilhängekolben	½
79	1	Stemmeisen aller Art	6
80	2	Stadel für Gezähe, beschlagen	3
81	2	Scheibtruhen von Blech	½
82	1	Thürbänder und Haken	6
83	1	Vorschläge	24
84	2	Ventilklappen	1¼
85	2	Wasserkanne beschlagen	10
86	2	Wetterthüre dto.	1½
87	1	Wetterlutten von Blech	8
88	1	Wetterlutten hölzerne	4
89	1	dto. dto.	3
90	2	Zangen (Feuer-)	3
91	2	Zangen (Beiß-)	3

1	1	Bergbohrer schweißen	40
2	1	dto. gestählt	20
3	1	dto. geschärft	80
4	1	Bergeisen gestählt	14
5	1	dto. geschärft	28
6	1	Fäustel gestaucht	8
7	1	dto. gestählt	4
8	1	Hacke geschärft	8
9	1	Hammer gestaucht	14
10	2	Schachtseilschlinge	2

…gen				
Kohlenbedarf		Gesammte Gestehungskosten eines Stückes		Anmerkung
Werth				
fl.	kr.	fl.	kr.	
.	2·2	.	76	
.	2·5	.	56·5	
.	1	.	30	
.	1	.	30	bis zu 10" Durchmesser
.	1	.	34	Schmiedewerkzeug
.	1·5	.	45·5	für 1"—2" Löcher
.	0·7	.	29·7	
.	8·2	4	68·2	
.	2·7	1	16·7	
.	2·2	.	69·2	
.	0·7	.	38·7	
.	0·1	.	10·1	
.	43·5	16	96·5	sammt Stützen
.	4·5	1	17·5	
.	1·7	.	74·7	
.	2·7	1	17 7	
.	.	.	2	
.	2·2	.	86·2	über 3" langes Gewinde
.	0·5	.	16·5	unter 3" dto. dto.
.	0·5	.	11·5	mit einer Schraubenmutter
.	0·5	.	16·5	„ zwei „
.	12·5	3	77·5	kleine, auch Laufkarren
.	14·7	5	8·7	große zur Kohlenverführung
.	3·5	1	60·5	
.	34·2	6	66·2	
.	14	5	34	innen ausgedrehet
.	0·7	.	36·7	
.	4·2	3	36·2	1° lang, sammt Thürbänder
.	72	19	23	für Coaks
.	0·7	.	25·7	
.	0·5	.	10·5	
.	15·5	4	31·5	
.	2	.	77	mit zwei Bändern
.	7	3	63	einen Flügel
.	.	1	5	18" lang, 6"—8" stark
.	1·7	3	48·7	3° lang, 6" stark
.	2	4	78	3° lang, 10" stark
.	4·2	1	15·8	
.	0·7	.	69·7	
.	0·7	.	13·7	
.	2·5	.	11·1	bloß einerseits
.	0·5	.	1·8	
.	2·5	.	13·1	} dasselbe gilt für Keilhauen
.	0·5	.	3·8	
.	3·5	.	14·5	
.	4	.	38·6	
.	2	.	12	für Zimmerleute
.	1	.	8	
.	3	1	5	

feuer selbst stellen und zusehen oder mithelfen, statt eine Abhandlung über diesen Gegenstand durchzulesen.

Ungleich mehr als diese allgemeinen Bemerkungen verdienen die bei einem Bergschmiedebetriebe erzielten Resultate Beachtung und vornehmlich die Leistungen der Schmiede, der daraus resultirende Gedingsatz der einzelnen Arbeiten, der Verbrauch von Eisen und anderen Materialien und der Eisenabfall.

Nur länger dauernde mit Genauigkeit und Zuhilfnahme der Uhr und Wage ausgeführte Versuche können zum Ziele führen.

Derlei Versuche sind hier mit möglichster Genauigkeit ausgeführt worden, und ihre Resulate sind in den angehängten zwei Tabellen sowohl für neue Arbeiten, als auch für die am öftesten vorkommenden Reparaturen in alphabetischer Ordnung zusammengestellt, wobei sowohl das verwendete Material und der Kohlenverbrauch, als auch der Arbeitslohn pr. Stück und die Summe der ganzen Gestehungskosten aufgeführt erscheinen.

Zur näheren Erläuterung dieser Tabellen diene noch Folgendes:

a) Bei den neuen Arbeiten.

Die in einer Schicht von $10^1/_2$ Stunden reiner Arbeitszeit gefertigten Stücke, die Zahl der dabei beschäftigten Gesellen, der Materialverbrauch und dessen Geldwerth sind durch Versuche ermittelt worden, nach den hier in Ostrau gangbarsten Preisen.

Die anderen noch darauf lastenden Ausgaben, als Aufsicht, Beleuchtung, Eisenabfall und Kohlenverbrauch, lassen sich nicht leicht durch direkte Versuche pr. Stück ermitteln, indem in einer Schmiede nicht durch mehrere Stunden dieselbe Art von Arbeiten angefertiget wird, sondern die Arbeiten wechseln, und oft sogar zwei und mehrere verschiedene kleinere Arbeiten ins Feuer gestellt werden, daher z. B. der Kohlenverbrauch nur kumulativ oder auf ein Pfund Eisen vertheilt werden kann.

Es sind daher diese zuletzt erwähnten Auslagen auf ein Pfund des verwendeten Eisens vertheilt, und zwar nach den durch ein halbes Jahr bei vier verschiedenen Bergschmieden geführten Notaten. Die Art dieser Vertheilung folgt später nach den Tabellen.

Unter der Rubrik „andere Materialien“ sind Messing, Kupfer, Pech, Oel 2c. und namentlich Holzmaterialien verstanden, oder selbst fertige Holzwaare, wie Bergkübel, Bremshaspel, Scheibtruhen u. s. w.

wie selbe zur ferneren Ausarbeitung an die Bergschmiede übergeben werden.

Daher unter der Rubrik „gesammte Gestehungskosten eines Stückes" der ganze Werth eines solchen Schmiedeproduktes verstanden wird, wie er zum Verkaufe oder zur Ueberrechnung an den Grubenbetrieb geeignet ist.

Auf eine Kapitalsanlage der Bergschmiede, deren Verinteressirung und Amortisation ist keine Rücksicht genommen worden.

b) Reparaturen.

Da Reparaturen von größeren Inventargegenständen so verschiedenartig sind, daß an manchem nur eine Niete, an dem anderen wieder z. B. das ganze halbe Stück neu gemacht werden muß, so kann man dabei auf einen Gedingsatz weniger reflektiren, höchstens pr. Pfund des verwendeten Eisens, wo nach Erfahrungen nach Art der verschiedenen Arbeit 3 bis 6 kr. ö. W. pr. Pfund als Arbeitslohn angenommen werden kann.

Nur einige Reparaturen der gangbarsten Gezähestücke können ohneweiters in Akkord gegeben werden, wie es in der zweiten Tabelle angeführt erscheint, welche Tabelle dieselben Rubriken wie die erste enthält. —

Eine andere Art von Gedingsätzen bei neuen Arbeiten ist jene nach Zahl der gemachten Schweißungen, die man bei einer gewissen Art von Schmiedearbeiten anwenden kann.

Ist z. B. ein Requisit anzufertigen aus 2″ breiten und $\frac{1}{2}$″ starken Flacheisen, wo vorher die einzelnen Stücke zugerichtet, und dann aneinander geschweißt werden, so muß durch Versuche ermittelt werden, wie viel solche Schweißungen im Tage vollbracht werden können, um darnach dann das Geding zu berechnen.

Ein solches Schweißen von Eisensorten bis zu 1″ Stärke ist mit beiläufig 20 kr. und über 1″ Stärke mit etwa 30 kr. zu verdingen.

Um ein Beispiel durchzuführen, so nehmen wir z. B. die Anfertigung einer 1° langen, und $1\frac{1}{2}$″ starken Bohrstange an. Es sind dabei zwei Schraubengewinde zu drehen je zu 10 kr., dann kommt an jedes Ende der Stange ein solches Schraubengewinde anzuschweißen je zu 30 kr., endlich ist vorher noch das Anschweißen der Hülse nöthig, die die Schraubenmutter einerseits der Bohrstange

aufnimmt, ebenfalls zu 30 kr., macht die Summe von 1 fl. 20 kr. ö. W., als Arbeitslohn einer fertigen Bohrstange, welcher Akkordpreis mit jenem in der Tabelle Nr. 1 Post Nr. 11 angeführten annähernd übereinstimmt.

Das Eisenkalo bei einem Schmiedbetriebe ist sehr ungleich, und hängt ganz und gar von dem anzufertigenden Stücke ab; so haben z. B. Schrauben, Liederungsringe, Thürbänder 2c. einen viel größeren Eisenabfall bei der Anfertigung, als Bergbohrer, Fäustel, Kratzen 2c.

Man kann 3% als das Minimum und 7% als das Maximum ansehen.

Nach durch lange Zeit ausgeführten Versuchen bei den verschiedenartigsten Schmiedearbeiten stellt sich das Eisenkalo genau auf 5,2% aus.

Die Aufsicht und Regie eines Schmiedebetriebes absorbirt bei Werkstätten von 3 bis 4 Feuern beiläufig 1 kr. pr. Pfund verarbeitetes Eisen; es ist darunter ein Theil des Lohnes des Schmiedemeisters einbezogen, so wie das Beleuchtungs- und Schmiermateriale und die Instandhaltung der ganzen Schmiede.

Ebenso wie der Eisenabfall, ist auch der Steinkohlenverbrauch bei den verschiedenen Arbeiten verschieden, manche Stücke müssen durch längere, manche durch kürzere Zeit, manche gar nicht ins Feuer kommen, doch kann man bei einer Zusammenstellung wie diese hier ist, darauf keine Rücksicht nehmen, und es erscheint daher in beiliegenden Tabellen der Steinkohlenverbrauch nach großem Durchschnitte bemessen.

Ein zweiter thätiger Faktor ist die Güte der Kohle, worunter den Zwecken einer Bergschmiede entsprechend, hier der Brennwerth und die Koaksfähigkeit der Steinkohle verstanden wird. Fette, gut backende Kohlen sind, wenn selbe auch etwas unrein sind, und mehr Schlacken erzeugen, den mageren flammenden Kohlen vorzuziehen. Der Mehrverbrauch bei magerer Kohle kann in derselben Zeit, und bei gleichen Verhältnissen, auch bis auf das Doppelte der backenden Kohle steigen.

Die ostrauer Steinkohle, die man unter die besten Oesterreichs zählen kann, ist eine ganz ausgezeichnete Kohle für Schmied- und Schlosserarbeiten, und es ergab ein halbjähriger Versuch in mehreren

Schmieden zum Resultate, daß man $2{,}_8$ Pfund ostrauer Steinkohle zur Anarbeitung von 1 Pfund Schmiedeeisen benöthigt.

Es bleibt nur noch zu erwähnen, ob es angezeigter ist, dem Bergmanne das Gezähe stets im guten Stande auf Werkskosten zu erhalten, oder, wie es bei einigen Gruben der Fall ist, nach angenommenen Einheitspreisen den Betrag für vorgenommene Gezähereparaturen dem Bergmanne von seinem Lohne in Abzug zu bringen, um ihn so zu zwingen, keine muthwillige Beschädigung des Gezähes vorzunehmen, und dasselbe bei der Arbeit zu schonen.

Das Erstere ist jedenfalls vorzuziehen, da man den ganzen Schmiedebetrieb mehr in seiner Gewalt hat, und Unterschleife durch Verheimlichung oder schlechte Vormerkung der gemachten Reparaturen sich nicht ergeben können, wodurch manche Arbeitsführe verkürzt oder unnütz bevorzugt werden könnte.

Auch könnten im zweiten Falle aus mißverstandenem Interesse die Bergleute ihr Gezähe sehr lange keiner Reparatur übergeben, wodurch erstens die Bergarbeit mangelhaft ausfällt und andererseits das Gezähe so lange im Gebrauche stünde, daß es keiner Reparatur mehr fähig ist und unter altes Eisen zu werfen wäre.

Gegen muthwillige Beschädigung des Gezähes kann man sich bei guter Aufsicht durch das Ersatzverfahren und durch Strafen sichern.

Es gibt Grubenreviere, die drei und mehrere ziemlich weit auseinander liegende Schächte besitzen; in einem solchen Falle ist es gut, eine Hauptschmiede für alle neuen Arbeiten und größere Reparaturen zu haben; doch sollen die Gezähereparaturen wo möglich immer in kleinen Handschmieden in der Nähe der Anstaltsstube, oder der Schächte liegen, wo die Bergleute anfahren, und das Gezähe ein- und ausgetrieben wird.

Gestatten es die Verhältnisse, so ist es von großem Vortheil, selbst in der Grube Schmieden zu errichten, die man gleich mit zur Wetterführung benützen kann.

Man gewinnt dadurch, daß der Häuer nicht manchmal nothwendig hat, eine Menge Gezähe in die Grube zu schleppen, um für eine Schicht auszureichen.

VI.

Notizen

über die

Weißblecherzeugung in England

nach dem

Ausstellungsberichte von 1862

des

Herrn Knut Styffe,

Direktor der polytechnischen Schule in Stockholm.

(Aus dem Schwedischen übersetzt von P. Tunner.) [1])

Proben von verzinntem Eisenbleche waren auf der Londoner Ausstellung im Jahre 1862 besonders reichlich in der englischen Abtheilung zu finden. So namentlich von den Weißblechfabriken in Südwales zu Ystalyfera, Cwm Avon, Pontypool u. s. w. Die größten Weißblechtafeln waren jedoch von Bliston in Staffortshire darunter ein Stück, welches nicht weniger als 10 Fuß lang und 3 Fuß breit war. Zum Beweis, in welcher Großartigkeit die Weißblechfabrikation in England betrieben wird, kann ich anführen, daß auf der Fabrik zu Ystalyfera, zweifelsohne der größten derartigen Fabrik

---

[1]) In meinem Berichte über die Londoner Weltindustrie-Ausstellung von 1862 habe ich auf Seite 106—108 ebenfalls über die Weißblechfabrikation berichtet, dabei jedoch mehr die ökonomische als die technische Seite im Auge behalten, weil ich glaubte, in letzterer Beziehung nichts Neues anführen zu können. Nachdem aber Herr Direktor Styffe seinen Landsleuten die folgenden technischen Notizen darüber mittheilen zu sollen glaubte, so will ich sie durch eine Uebersetzung auch meinen Landsleuten zugänglich machen. Vielleicht ist darin Einiges neu, was ich nicht dafür gehalten habe.

P. Tunner.

auf der Welt, die wöchentliche Erzeugung bis auf 3600 Kisten steigt. Jede Kiste enthält ungefähr 1 englischen Zentner oder 225 Tafeln von den gewöhnlichsten Dimensionen zu 14 Zoll Länge und 10 Zoll Breite Englands ganze Jahresproduktion an Weißblechen wird durchschnittlich auf 1.400,000 Kisten berechnet, der mehr als 7mal so viel, wie Frankreich (welches davon nach England unter allen Staaten die größte Erzeugung hat). Der Preis per Kiste war seit einigen Jahren, für die bessern Sorten bei 2 Pfd. St.; allein seit Beginn des amerikanischen Krieges ist der Preis bedeutend gefallen und war 1862 zu Ystalyfera für Bleche aus Herdfrischeisen 1 Pfd. St 4 Sh., für solche aus Puddlingseisen blos 1 Pfd St. Für sogenannte „terne plate," welche anstatt mit reinem Zinn, mit einer Mischung aus 2 Theilen Blei und 1 Theil Zinn überzogen sind, wurde per Kiste um 2 Sh. 6 D. weniger erhalten. Auf den anderen Fabriken war der Preis per Kiste nur um 2—3 Sh. höher. In Folge dieser ungünstigen Verhältnisse hatten mehrere kleinere Fabriken ihre Arbeit größtentheils eingestellt, und Englands Export an Weißblechen und den daraus gefertigten Artikeln, welcher sich in 1859 und 1860 jährlich auf einen Werth von etwas über 1½ Million Pfd. St. berechnete, betrug 1861 nicht mehr als bei 900 000 Pfd. St.

Nachdem in der Erzeugung des verzinnten Eisenbleches, in den letzteren Jahren verschiedene kleine Verbesserungen gemacht worden sind, und da es wünschenswerth ist, daß diese Industrie, welche früher in Schweden zu finden war, und für die daselbst ein besonders passendes Eisen vorhanden ist, wieder eingeführt würde, um wenigstens den Bedarf des eigenen Landes nicht von auswärts holen zu müssen, erlaube ich mir hier eine kurze Beschreibung des englischen Verfahrens zu geben, wie ich dasselbe zu Pontypool ausgeführt sah.

Das Eisen, welches man zu dem Ende daselbst verwendet, wird theils durch den Puddlings-, theils durch den Herdfrischprozeß, u. z. aus mit kalter Gebläseluft erblasenem, gutem Koaksroheisen dargestellt. Im letzteren Falle wird das Koaksroheisen vorerst bei Koaks in einem Herde mit 2 Formen raffinirt; die eigentliche Frischung geschieht jedoch in einem abgesonderten Herde, ähnlich den sonst üblichen Lankashire-Herden, mit Holzkohle. Zu jedem Raffinirherde gehören 2 solche Frischherde, welche um so viel tiefer als der erstgenannte liegen, daß das raffinirte Roheisen direkt in die Frisch-

herde abgestochen werden kann, wobei geachtet wird, daß gleichviel Roheisen, oder ungefahr $2^1/_2$ Zentner, in jeden der zwei Frischherde gelangt.

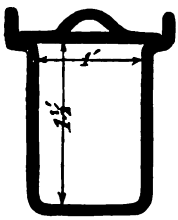
Bei dieser Roheisenmenge fordert der Frischprozeß wenig über $^3/_4$ Stunden. Der Eisenkalo beim Raffiniren und Frischen zusammen, bis zu den fertigen Luppenstücken (Maßeln) soll angeblich 12 Prozent, und der Aufwand an Brennm terial soll 7 Zentner Koaks und $6^3/_4$ Zentner Holzkohle, per Tonne (20 Zentner) Luppenstücken betragen.

Die unter einem Hammer gedrückten Luppen werden sogleich in flache Theile zerhauen. 3—4 solche flache Stücke werden auf einer vorne platten Eisenstange übereinander zu einer Garbe gelegt, in einem Haubenfeuer mit 2 Formen erhitzt und sofort unter dem Hammer zu einem „bloom“ (prismatisches Eisenstück) geschweißt und geschmiedet. Das sogestaltig erhaltene Eisen wird nochmals geschweißt und ausgewalzt zu Schienen von etwa 6 Zoll Breite und $^1/_2$ Zoll Dicke, die sonach zu Platinen von 2 Fuß Länge abgeschnitten werden. Die Platinen werden zunächst in zwei Glühhitzen zur nöthigen Breite und ungefähr doppelten Länge der Tafeln ausgewalzt, in der Mitte abgebogen (so daß 2 Dicken übereinander liegen), wieder erhitzt und gewalzt und abermals in ihrer mittleren Länge abgebogen (wornach sie 4fach übereinander liegen), wieder erhitzt und gewalzt und abgebogen, daher sie schließlich 8fach übereinander liegen, und in diesem Zustande noch zur doppelten Länge der Tafeln ausgewalzt werden. — Das Walzen der aus Puddlingseisen dargestellten Platinen geschieht wesentlich in derselben Art.

Die ausgewalzten Bleche werden beschnitten und hiernach erst die 8fach übereinander liegenden Tafeln auseinander genommen, welches mitunter schwer gehet und Ausschuß veranlaßt, weil die einzelnen Tafeln bisweilen fest aneinander haften. Die innern Tafeln, welche ziemlich frei von Glühspan sind und eine matt silbergraue Oberfläche haben, werden von den äußern Tafeln ausgehalten, weil die letzteren an der Außenseite natürlich viel mehr oxydirt sind und deshalb sonderheitlich gebeizt werden müssen. Um die Tafeln vom Glühspan zu reinigen, müssen diese nämlich 3—5 Minuten in einem 80—90 Grad warmen Bade von $^3/_4$ Volumtheilen konzentrirter Schwefelsäure und 10 Volumtheilen Wasser gebeizt werden, wor-

nach sie zuerst in warmem, sodann in kaltem Wasser gewaschen, dann mit Sand und Wasser gescheuert und hierauf getrocknet werden.

Die sogestaltig gereinigten Tafeln werden nun in vierkantige gußeiserne Kisten von nebenstehender Form eingepackt, die Kiste mit einem Deckel geschlossen, über welchen ein aus den Kohlengruben genommener, mit Thon und Kohlenklein gemengter Sand gegeben, zuvor aber etwas befeuchtet und sonach festgeschlagen wird, um allen Luftzutritt bestens auszuschließen. Die geladenen Kisten werden in einen großen Flammenofen geschafft (dessen Herdsohle zur mehreren Bequemlichkeit mit dem Boden der Werkstätte in einer Höhe liegt) und darin bei 18 Stunden einer guten Glühhitze ausgesetzt. Nach dem Erkalten werden die Bleche, jede Tafel einzeln, unter Polirwalzen mehrmals nacheinander durchgewalzt, um ihnen eine vollkommen gleiche und glatte Oberfläche zu geben. Nachdem die Bleche aber hierdurch wieder steif werden, kommen sie in derselben Weise wie früher nochmals zum Ausglühen, bleiben jedoch diesmal nur 8 Stunden im Ofen. Wenn die Bleche nach dem zweiten Glühen wieder ausgenommen und erkaltet sind, unterzieht man sie neuerdings einer Beize mit verdünnter Schwefelsäure, welche jedoch blos $^1/_4$ so viel Säure als die erste Beize enthält, und auch nicht so warm gehalten wird. Auf das Beizen folgt abermals das Waschen und Scheuern der Bleche, wie zuvor, und die so gereinigten Bleche werden zur Verzinnung unter kaltem Wasser aufbewahrt.



Bei der Verzinnung haben die Bleche nacheinander 7 einzelne in einer Reihe aufgestellte, vierkantige Gußeisenpfannen zu passiren. Die erste Pfanne enthält heißes Palmöl und etwas Talg, die zweite geschmolzenes. minder reines Zinn, die dritte geschmolzenes reineres Zinn, die vierte geschmolzenes möglichst reines Zinn, die fünfte heißes Palmöl, die sechste ist leer und hat bloß am Boden ein Gitter, worauf die Bleche gestellt werden, um langsam abzukühlen, während das überschüssige Zinn und Oel abtropfen können, endlich die siebente Pfanne enthält nur wenig geschmolzenes Zinn am Boden. Vorerst wird das zu verzinnende Blech in das heiße Bad von Palmöl und Talg gestellt, und mindestens an 10 Minuten darin gelassen; hiernach gelangt dasselbe auf 10—15 Minuten in die zweite Pfanne mit dem ersten Zinnbade, — weiters

durch eine annähernd gleiche Zeit in die dritte Pfanne mit dem reinern Zinnbade und zugleich von etwas geringerer Temperatur. Das Einführen und Ausheben der Bleche in und aus den einzelnen Pfannen geschieht hierbei mit einer Zange, wobei stets mehrere Stücke mit einmal gefaßt werden. Die aus der dritten Pfanne gehobenen Bleche werden partienweise auf eine warme Gußeisenplatte gelegt, die sich zwischen den Pfannen befindet. Ein Arbeiter faßt nun mit seiner Zange eine einzelne Tafel, abstreicht mit einer Bürste das überflüssige Zinn auf beiden Seiten, taucht sodann das abgebürstete Blech schnell in den vierten Kessel (mit dem 3. Zinnbade) und stellt es sogleich, zur bessern Vertheilung des Zinnes an der Oberfläche, in den fünften Kessel, welcher mit Palmöl gefüllt ist, und worin die einzelnen Blechtafeln auf ein Gitterwerk gestellt und von diesem so gehalten werden, daß sie sich gegenseitig nicht berühren können; von da kommen sie einzeln, zur Abkühlung, in die sechste, d. i. leere Pfanne. Am untern Rande des Bleches bildet sich aus dem ablaufenden Zinn eine dickere Wulst; um diese fortzunehmen, wird schließlich jede Tafel in die siebente Pfanne („list pot") getaucht, um das überflüssige Zinn am Rande abzuschmelzen, gleichsam abzutrocknen.

Es erübrigt hierauf nur noch das Reinigen der verzinnten Bleche vom Oel, zu welchem Ende sie mit Weizenkleien gerieben und dann mit einem Lappen aus Flanell überwischt werden.

Für eine Kiste Weißblech werden angeblich 7—9 Pfund Zinn, 2 Pfund Palmöl und Talg, nebst 8—10 Pfund Schwefelsäure benöthiget.

Nebst den verzinnten Eisenblechen waren in der englischen Abtheilung von verzinkten Blechen viele hübsche Proben ausgestellt, wovon ein Theil moiréartig (geflammt) war. Diese letztern werden angeblich dadurch erzeugt, daß man die Eisenbleche zuerst auf nassem Wege verzinnt und hiernach erst auf trockenem Wege verzinkt.

Zur Anwendung als Bedachungsmaterial wird das verzinkte, so wie anderes Eisenblech, oft wellenförmig gebogen, wodurch die Bleche sehr steif, sonach von sehr einfachen Dachunterstützungen getragen werden können. Die wellenförmige Biegung wird auf einigen Werken dadurch hervorgebracht, daß man die Bleche zwischen ein Paar Walzen passiren läßt, welche mit runden, parallel mit der

Walzenachse laufenden Vertiefungen und Erhöhungen versehen sind, die beim Umgang der Walzen, ähnlich wie bei einem Paare Zahnräder die Zähne, in einander greifen. Entgegen auf anderen Werken bedient man sich hierzu eines Walzenpaares mit eingedrehten runden Vertiefungen (und Erhöhungen) oder Kaliber, in welchem Falle die Biegungen natürlich rechtwinklicht gegen die Achsen der Walzen erfolgen. Dabei müssen die Bleche dünn und biegsam sein, und mehrere Durchgänge hinter einander machen; bei jedem Durchgang nehmen die Bleche an Breite in dem Verhältnisse ab, als die Oberwalze niedergeschraubt worden ist.

Wenn die Bleche, wie dies für gewisse Dachkonstruktionen erforderlich ist nach der Längsrichtung der Wellen gebogen sein sollen, so wird das bei der zuletzt erwähnten Walzmethode dadurch zu Stande gebracht, daß hinter dem vorgenannten Walzenpaare noch eine dritte Walze angebracht ist, welche entsprechend der gewünschten Biegungsgröße höher oder tiefer gestellt werden kann.

VII.

Benson's Dampfgenerator.

Nach dem schwedischen Berichte

des

Herrn Aug. Unger,

aus Jern-Kontorets-annaler, Jahrgang 1862.

(Hier mitgetheilt von P. Tunner.)

Die nachfolgende kurze Beschreibung des von dem Amerikaner Benson erfundenen Dampfgenerators, begegnete mir in Jern-Kontorets-annaler für 1862 Heft, 3, und dünkt mir nicht allein als Neuigkeit interessant in wissenschaftlicher Beziehung, sondern auch in praktischer Hinsicht von großer Brauchbarkeit. Nach Herrn Ungers Bericht sollen zu Wednesbury in England bereits etliche derartige Dampfgeneratoren in Anwendung stehen. Auf Tabelle VI in den Figuren 1, 2, 3 ist von diesem Generator eine flüchtige Zeichnung in $^1/_{48}$ der natürlichen Größe gegeben, welcher in Wirklichkeit eine Dampfmaschine von 80 Pferdekräften versorgen soll.

In diesen Figuren ist A das aufrechtstehende zylindrische Dampf- und Wasser-Reservir. Nahe über dem untern Ende, dem Boden desselben mündet ein Wasserableitungsrohr a, durch welches das Wasser zum eigentlichen Dampferzeuger B geleitet wird. Letzterer besteht aus einem System schmiedeiserner Sieberöhren b b von $1^1/_2$—2 Zoll Durchmesser, welche das Wasser sämmtlich durchlaufen muß, während sie von außen, durch die darunter liegende Feuerung C erhitzt werden. Damit das Durchströmen des Wassers mit der entsprechenden Schnelligkeit und Sicherheit bewerkstelliget werde, ist in der Wasserableitungsröhre a eine (durch eine kleine

Dampfmaschine betriebene) Zirkulationspumpe D eingeschaltet. Aus der Röhre a fließt das Wasser zunächst in das größere horizontale Rohr c, in welches Rohr die unterste Reihe der schmiedeisernen Sieberöhren b einmündet. Aus sämmtlichen Sieberöhren der untersten Reihe gelangt das Wasser durch je ein knieförmiges Verbindungsstück in sämmtliche Sieberöhren der zweiten Reihe, oder nächst höheren Lage; aus dieser auf dieselbe Art und Weise in die Sieberöhren der dritten Reihe oder Lage, sofort in die vierte u. s. w. bis in die letzte, oder oberste Lage, wie in Figur 1 anschaulich gemacht ist. Sämmtliche Sieberöhren der obersten Lage münden wieder, gleich der untersten Reihe, in ein größeres horizontales Rohr d, und von diesem weg führt das Rohr e am obern Ende des Reservoirs A in dieses zurück.

Sogestaltet findet eine beständige Zirkulation des mehr oder weniger heißen Wassers aus dem Reservoir A in die Sieberöhren des Dampferzeugers B, und von diesem zurück in das Reservoir statt. In den Sieberöhren tritt eine Uiberhitzung des durchströmenden Wassers ein, welches sonach in eine entsprechende Dampfmenge und heißes Wasser zerlegt im Reservoir sich, u. z. im obern Theil der Dampf, im untern das Wasser ansammelt. Am Reservoir ist einer Seits, zu oberst wie bei einem gewöhnlichen Dampfkessel, die Ableitung des Dampfes mit den nöthigen Beigaben, und anderer Seits unten die Zuleitung des Speisewassers angebracht. Ingleichen ist das Reservoir mit einem Wasserstandeszeiger versehen, welcher jedoch für einen sehr großen Spielraum eingerichtet sein soll, weil hierbei im Wasserstande eine große Verschiedenheit zulässig ist, die in manchen Fällen zur erwünschten, periodischen Vermehrung des Dampfraumes benützt werden kann. Uibrigens braucht das Reservoir an und für sich von keiner bedeutenden Größe zu sein, und wird zur Verminderung der Abkühlung mit einem schlechten Wärmeleiter umgeben.

An besondern Einrichtungen bei den Sieberöhren und der Feuerung ist noch Folgendes zu bemerken. Die Art der Verbindung der einzelnen Röhren, von je einer in der untern Reihe mit einer in der nächst obern Lage, ist in Figur 4 in größerem Maßstab gezeichnet ersichtlich Das Bogen- oder Kniestück, m ist von Gußeisen und darum von entsprechend größerer Wanddicke. Zugleich ist dasselbe mit einer seitlichen Biegung versehen, wie in Figur 4 aus

Fig. 3.



dem Grundrisse (oder richtiger aus der Ansicht von unten nach oben) ersichtlich, wodurch es in sehr sinnreicher Art möglich gemacht ist, dieses Bogenstück mittelst einer Schraubenspindel r und einer an beiden Enden halbkreisförmig ausgeschnittenen Schraubenmutter o, gegen die verstärkten Ründer der Sieberöhren zu pressen, ohne daß die Schraubenspindel durch die Röhre selbst gehet. Zur nöthigen Dichtung ist zwischen beiden ein Kupferdraht eingelegt. Die Bogenstücke sammt den Verbindungsstellen sind der Einwirkung der Flamme nicht Preis gegeben, sondern davor durch die Gußeisenplatten p p geschützt, zwischen welchen Platten die Sieberöhren eingelegt sind. Durch eiserne Thüren f (Figur 2) sind sämmtliche Verbindungen der Sieberöhren unter einander, jeden Augenblick leicht zugänglich, um nachsehen, und nöthigen Falls die Auswechslung einzelner Siedröhren oder Verbindungsstücke vornehmen zu können.

Uiber der obersten Lage der Siedröhren ist eine Eisenplatte g (Figur 1) angebracht, wodurch die Flamme verhindert gerade in die Höhe zum Schornstein zu strömen, daher gezwungen wird, in dem ganzen Ofenquerschnitte, zwischen den Sieberöhren, sich mehr gleichmäßig zu verbreiten. In h befindet sich eine Drehklappe zur Regulirung des Zuges. Zunächst über dem Feuerroste C sind in den Seitenwandungen mehrere Oeffnungen i vorhanden, welche durch einen Kanal k und die verschließbare Oeffnung l mit der äußern Luft kommuniziren, und die Bestimmung haben, bei frisch nachgeschürtem Brennmaterial der Rauchbildung, durch Zuleitung der äußern Luft oberhalb des Brennmateriales, zuvor zu kommen.

Die Vortheile, welche diesem Dampfgenerator anhängen, sind vornehmlich folgende:

1. Die Gefahr der Explosionen ist hierbei zwar nicht ganz vermieden, doch bedeutend vermindert, weil einerseits der Wasserstand im Reservoir von der nahen Füllung bis zur nahen Entleerung desselben variiren kann, ohne die Wasserzirkulation in den Sieberöhren zu stören, und andernseits der Kesselstein sich nicht in den Siedröhren, sondern in dem Reservoir absetzen kann, wo er ganz unschädlich und gelegentlich leicht zu entfernen ist.

2. Die leichte Aufstellung, die leichte Uibertragung und die leichte Wartung, so wie der kleine Raum, den dieser Generator benöthiget, sind Vortheile, welche der erste Blick auf die Zeichnung erkennen läßt.

3. Die Benützung der Hitze ist bei der großen Oberfläche, welche die kleinen, aber vielen Sieberöhren darbieten, eine sehr gute, wie angeblich auch die Erfahrung bestättiget, — und doch kann zugleich die mechanische Hinderung des Zuges der Flamme, auf dem verhältnißmäßig sehr kurzen Weg derselben, keine bedeutende sein. Es erscheint dieser Generator deshalb sehr geeignet, bei Benützung der Uiberhitze zu seiner Beheizung, vor oder selbst in der Esse angebracht zu werden.

4. Der Dampfraum, wie aus Angabe ad 1 erhellet, läßt sich innerhalb weiter Grenzen beliebig ändern, was namentlich bei dem periodischen Dampfbedarf der meisten Hüttenmaschinen von großem Werthe sein kann.

5. Obgleich die Zirkulationspumpe eine eigene Zugabe dieses Dampfgenerators ist, so dürfte derselbe im Ganzen dennoch eher billiger, als theuerer wie ein gewöhnlicher Dampfkessel-Apparat von gleicher Leistung zu stehen kommen. Denn es gehört zum Betriebe dieser Pumpe nur eine geringe Kraft, und kann immer mit dem eigenen Dampf betrieben werden, weil selbst bei der ersten Anfeuerung sehr bald hinreichend Dampfdruck im Reservoir sich einstellt, um die Pumpe betreiben zu können, indem das Wasser aus dem Reservoir schon mit dem der Dampfspannung entsprechenden Druck zur Pumpe gelangt.

Für den Fall, als die Zirkulations-Pumpe ihren Dienst versagen sollte, und wenn man den hieraus entspringenden Störungen oder möglichen Gefahren nicht duech eine Reserve-Pumpe begegnen will, genügt es die Communication zwischen Reservoir und Sieberöhren mit eigens dafür angebrachten Hähnen augenblicklich einzustellen.

Da schmiedeeiserne Sieberöhren auch in Oesterreich seit Jahren gut und billig erzeugt werden, so erscheint der Wunsch um so berechtigter, daß recht bald ein Versuch mit einem Benson'schen Dampfgenerator bei uns gemacht werde.

VIII.

Ueber das
Vorkommen des Ozokerits
(Bergwachses)
und
der ihm verwandten Mineralien,
und deren Gewinnung in Galizien.

Von

C. Josef Schubert,
Bergmeister in Mährisch-Ostrau.

Längs der Karpaten, wo solche schon anfangen, niedriger zu werden, tritt in Galizien im Hangenden des Salzgebirges, ein junges Gebirge auf, welches den Namen, Naftagebirge, von vielen Einwohnern Galiziens erhalten hat, weil es die Fundstätte des Ozokerits oder Bergwachses, so wie der sogenannten Nafta oder Bergtheers und des Stein- oder Bergöls ist. Bergmännisch wurde dieses Gebirge vergleichweise noch wenig untersucht, obwohl es alle Aufmerksamkeit des Bergmannes verdient.

Dieses Naftagebirge besteht an einigen Orten aus Kalkstein größerentheils aber aus bläulichem, rauchgrauem bis sehr dunklem, äußerst bituminösem Schieferthon, wechselnd mit schwachen, ebenfalls bituminösen grauen Sandsteinbänken, von 3 Zoll bis circa 2 Fuß Mächtigkeit. An mehreren Orten sind in diesem Schieferthon kleine Seeversteinerungen bemerkbar, und der Sandstein führt auf seiner oberen Begränzungsfläche die Seetange als charakteristisches Kennzeichen.

In den Niederungen ist dieses Gebirge besonders entwickelt, jedoch trifft man es auch auf höheren Bergen, wo gewöhnlich der Schieferthon schwächere Bänke bildet, und auch fester ist, am Tage aber ebenfalls sehr bald zu Staub verwittert, wie in den Niederungen.

Der Ozokerit kömmt meist nur in diesem Schieferthon, in kleineren Partien und nur hie und da in größeren derberen Massen vor, während die Nafta oder das Bergöl im Schieferthone, Sand- und Kalksteine enthalten ist.

Die Nafta wird in Galizien in 2 Klassen gesondert, und zwar nach ihrer Dick- oder Dünnflüssigkeit und ihrer Gradhältigkeit.

Die dickflüssige, dunkle, bis tief schwarzbraune, 18 bis 24 Grad wiegende nennt man dort Ropa (Bergtheer) und solche enthält weniger Leuchtöle, wird aber in Fabriken auf verschiedene andere Produkte verarbeitet.

Das Bergöl, in Galizien meist Piątka (Piontka) genannt, ist dünnflüssig braun, bräunlich bis gelblich grün, und wiegt 24 bis 42 Grad, die grünlich gelbe ist die höchst grädige, und gibt das meiste Leuchtöl, wird daher auch am besten gezahlt.

Das Naftagebirge, namentlich der Schieferthon, ist an Gehängen und Wasserrissen häufig blos gelegt; das Vorhandensein einer äußerst feinen, opalisirenden Bergölhaut auf stehenden oder sehr langsam und ruhig fließenden Wässern beurkundet seinen Naftagehalt.

Der Ozokerit wird zur Fabrikation von Paraffinkerzen verwendet und ist gegenwärtig so wie das Bergöl und Bergtheer, in so ferne es zu Leuchtölen verwendet wird, kein Gegenstand des Bergregales.

Eine kurze, gedrängte Uebersicht über die Gewinnung dieser Mineralien in Galizien dürfte von Interesse sein.

Wo die vorerwähnten Spuren von Nafta vorhanden sind, und sich ein Bergbauunternehmer ansetzen will, pflegt Letzterer mit dem betreffenden Grundeigenthümer sich ins Einvernehmen zu setzen und von diesem einen Platz zu einem Schacht abzukaufen; gewöhnlich bedingt sich der Verkäufer noch über den Verkaufspreis den unentgeldlichen Bezug des 4. Theils der in Aussicht stehenden Bergöl- oder Bergtheerförderung.

Das Schachtabteufen geschieht nun folgendermaßen:

Der Schacht wird vom Tage nieder durch Schotter und Dammerde, in größeren Dimensionen etwa 6 bis 7 Schuh im Durchmesser angefangen, ein äußerst einfaches und rohes Haspelgevier, ohne alle eiserne Bestandtheile aufgesetzt, Kübel und Seil eingeworfen. Die Zimmerung bis ins Naftagebirge, dessen oberste Bank gewöhnlich aus einem zähen lettigen Schieferthone besteht, wird in den meisten Fällen nur aus einem Ruthenzaune oder einer Wagenflechte hergestellt; seltener wird ordentliche Schachtzimmerung angewendet.

Vom Naftagebirge angefangen, erhält der Schacht kleinere Dimensionen, und wird gewöhnlich rund gehauen, erhält öfters gar keine, oder nur sehr dürftige Zimmerung, meist aber nur das angedeutete Ruthengeflecht.

Zur Hintanhaltung der Tagewässer wird, sobald der Schacht in größeren Dimensionen im Naftagebirge steht, eine sogenannte wasserdichte Zimmerung eingebaut, welche in Lichtem circa 3 Fuß erhält, in welchen Dimensionen dann auch das tiefere Schachtabteufen, nur mehr in rundem, als eckigen Querschnitte betrieben wird. Diese wasserdichte Zimmerung besteht aus 2 Zoll starken Pfosten, welche auf einander gepaßt werden, der Raum zwischen denselben und der äußeren Zimmerung oder dem Ruthengeflechte, wird mit Letten ausgestampft.

Fährung wird in keinem Schachte eingebaut; die Arbeiter werden im Kübel, am Seile in den Schacht eingehängt, und auch so herausgezogen. Daß diese Schachtzimmerungen keinem Gebirgsdruck widerstehen, und solche Schächte häufig zu Bruche gehen, wird wohl jeder Bergmann begreiflich finden.

Nach dem Einbau der wasserdichten Zimmerung, beim Beginn des Weiterabteufens im Naftagebirge, fangen je näher man einer Bergöl oder Ozokerit führenden Schieferthonbank kömmt, immer mehr Gase an, auszuströmen. Diese Gase verbreiten einen so starken brenzlichen und bituminösen Geruch, daß sie den Arbeiter betäuben und besinnungslos machen, so daß er, wenn er nicht rechtzeitig zu Tage gezogen wird, dem Erstickungstode anheimfällt; weshalb denn in solchen Fällen der Schachtarbeiter gewöhnlich am Seile angebunden bleibt, um ihn nöthigenfalls gleich herauszuziehen zu können.

Diese Gase entzünden sich sowohl an der offenen Lampenflamme des Arbeiters, als auch an dem in der Nähe des Schachtes befind-

lichen offenen Feuer, und explodiren mit derselben Kraft und Heftigkeit, wie die schlagenden Wetter in Kohlengruben.

Da man die Anwendung gut konstruirter Sicherheitslampen, so wie auch andere zweckmäßige Einrichtungen, zur Hintanhaltung der Gefahren von schlagenden Wettern auf diesen Naftabergbauen noch viel zu wenig kennt, so sind bedauerliche Unglücksfälle gerade keine Seltenheiten. Die Abwendung derlei Gefahren bewerkstelligt man in einigen Gegenden dieses Bergbaues, und namentlich bei Boryslaw, im Drohobyczer polit. Bezirk, Samborer Kreises, durch den Schmiedeblasebalg, welcher neben den Schacht aufgestellt, und mit einem 1 bis 2 Zoll weiten, in den Schacht hinabreichenden Blechrohre verbunden ist.

Gewöhnlich betreibt der Schachteigenthümer, welches meist Israeliten sind, den Blasebalg selbst, um dem unten arbeitenden Häuer frische Luft zuzuführen; wie wirkungslos aber seine Anstrengung ist, begreift er wohl nicht, weil er überhaupt vom Bergbau und dessen Schwierigkeiten, so wie von den Mitteln, welche man zu ihrer Besiegung anwendet, entweder gar keine, oder doch sehr unzureichende Kenntnisse besitzt. Hie und da findet man auch zur Wetterversorgung hölzerne Ventilatoren mit Schwungrad und Treibriemen, welche dem Blasebalg wohl weit vorzuziehen, aber dennoch auch unzureichend sind.

Wird mit dem Schachtabteufen eine bergöl- oder bergtheerreiche Schieferthonbank angefahren, und diese Mineralien aus der Schachtsohle, so wie aus den Schachtstößen bereits schwach zu fließen anfangen, wird das weitere Abteufen eingestellt, in dem Schachte einige Klafter unter der Hängebank ein hölzerner Rahmen mit Fallthüre zum Verschließen angebracht, und der Schacht verschlossen. Man sagt, daß bei Absperrung des Zutritts der äußeren kalten Luft in den Schacht mehr Bergöl aus dem Gesteine ausfließe. Von Zeit zu Zeit, je nach der Menge des ausfließenden Bergöls, wird solches ausgeschöpft und verkauft.

Das Ausfließen oder Ausschwitzen des Bergöles ist nach der Gebirgsbeschaffenheit verschieden, sowohl der Quantität als der Qualität nach. Es gibt Fälle bei dem schon genannten Boryslaw, so wie in dem nahe gelegenen Dorfe Mraznica und Schodnica, daß aus einem einzigen Schachte in 24 Stunden bei 100 Kub. Fuß Bergtheer oder Bergöl ausgeschöpft wurden; dieser reichliche Zufluß

hält jedoch gewöhnlich nicht über 8 Tage an, und wird nach und nach immer geringer. Mancher Schacht bringt auch jahrelang, wenn auch nicht so reichlich wie beim ersten Anfahren, aber dennoch fortwährend zufriedenstellende Bergölausbeute. Auch gibt es, und zwar in der Mehrzahl, Schächte, welche wochentlich blos einige Kub.-Fuß Bergöl liefern.

Nach und nach hört das Ausschwitzen des Bergöls auf und gibt ein solcher Schacht bereits so wenig, daß es das Ausschöpfen nicht mehr lohnt, so wird derselbe, wenn er nicht seiner mangelbaren Zimmerung halber schon zu Bruch gegangen ist, oder ihm dieses Loos bald bevorsteht, tiefer abgeteuft, bis wieder eine Bergöl haltende Gesteinsbank angefahren wird, wo dann die gleiche Manipulation wie früher eingeführt wird.

Der Kub.-Fuß Bergöl wird nach seiner Gradhältigkeit mit 2 fl. bis 3 fl., auch manchmal, besonders zur Winterszeit, mit 4 fl. gezahlt, der Kub-Fuß Bergtheer aber gewöhnlich mit 1 fl.

In Boryslaw bestehen bereits bei 30 Klafter tiefe Schächte, weil dort schon längere Zeit die Bergölgewinnung mit Hast betrieben wurde. Auf einem Flächenraum von etwas mehr als 2 Joch dürften wohl bei 700 Schächte bestehen. Daß solche nicht weit von einander liegen, ist begreiflich. Viele dieser Schächte sind zu Bruch gegangen, andere werden mit schweren Kösten wieder gewältigt und tiefer abgeteuft, um nochmals das schwarze flüssige Gold aus größerer Teufe zu gewinnen, und man glaubt beim Anblick der dortigen Thätigkeit und Rührigkeit an einem Arbeitstage, in ein zweites Kalifornien versetzt zu sein, und wahrlich kann man sich in Boryslaw und Wolanka einen schwachen Begriff von Kalifornien machen.

Ein Streckenbetrieb ist in der Boryslawer Gegend aus den Bergölschächten noch nicht zu Stande gekommen, weil bergmännisches Wissen und Wirken mangelt.

Wird mit einem Schachte Bergwachs (Ozokerit) in derben Stücken oder größeren Massen angefahren, so gibt dieses ungewöhnlich große Ausbeute, allein die unvollkommene Stufe, auf welcher dieser Bergbau gegenwärtig steht, läßt keine reine verständige Gewinnung dieses Minera's zu. Der Ozokerit hat die Eigenschaft, beim Aufmachen in der Schachtsohle sich zu blähen, vom Gebirgsdrucke befreit, bläht er sich im Schachte in die Höhe, auch oft der Art, daß, wenn einen ganzen Tag an seiner Gewinnung, welche freilich sehr

mangelhaft ist, gearbeitet wird, am anderen Tage früh der Schacht auch um keinen Zoll tiefer ist, als des Tags vorher. Solche Blähungen finden Monate lang statt, die Schachtstöße kommen in Unordnung und der Schacht selbst mit seiner unsicheren Zimmerung geht dann zu Bruche, und die Ozokeritgewinnung aus demselben hat ein Ende.

Es geschieht auch, daß solche Schächte in Brand gerathen, wenn die leicht entzündlichen Gase, welche der Ozokerit gleichfalls in großer Menge ausströmen läßt, am offenen Lichte, oder an einem in der Nähe des Schachtes befindlichen Feuer, an welchem gewöhnlich die israelitischen Schachteigenthümer das gewonnene Bergwachs in Kesseln zusammenschmelzen, sich entzünden. Der ganze Schacht geräth dadurch in Flammen, die Feuersäule geht oft viele Klafter hoch über den Schacht hinaus und das Löschen des Feuers kann nur durch das Verstürzen des Schachtes bewerkstelligt werden. Solcher Fälle fanden im Laufe des Sommers 1863 bei Boryslaw zweie statt.

Wird von einem Unternehmer an irgend einem Orte Bergöl ausgiebig aufgeschürft, so setzen sich auch andere Schurfunternehmer sogleich in Menge um und um an, die Grundeigenthümer erhalten auf diese Weise viel Geld. Allein da die Schächte viel zu nahe an einander stehen, und jeder Schacht doch nur jenes Bergöl erhalten kann, was aus den Gebirgsmitteln bis zum nächsten Schächten ausfließen kann, die Schächte aber oft nicht 3 Klafter von einander stehen, so ist auf eine große Dauer des Bergölfließens und Gewinnens aus einem Schachte unter solchen Umständen nicht zu denken. Die k. k. Statthalterei zu Lemberg hat daher im Jahre 1862 die Verordnung erlassen, daß die Theerschächte oder Theerbrunnen 10 Klafter von einander entfernt stehen sollen.

Könnte ein geregelter, auf wissenschaftlicher Basis beruhender Bergölbergbau in jenen Gegenden eingeführt werden, so wäre er ein Segen des Landes. Die Gewinnung dieser nutzbaren Mineralien würde sich ungewöhnlich steigern, es würde nicht so viel fruchtbares Ackerland der Kultur entzogen, als bei den jetzigen unregelmäßigen Wühlereien, wo leider sehr viel von diesen nutzbaren Mineralien blos dadurch verloren geht, daß der zu Tage geförderte Schieferthon, welcher oft reichlich Bergöl und Ozokerit enthält, ganz

unbenützt bleibt, der bei einer einfachen Aufbereitung noch genug derlei Stoffe liefern würde.

Ein regeres industrielles Leben würde in jenen Gegenden einkehren, und der Oekonom dabei seine Bodenerzeugnisse besser bezahlt erhalten, fremdes Geld würde dem Lande zuströmen, und die so schönen Leuchtöle und anderen Industrieprodukte würden um Vieles billiger als jetzt zu stehen kommen, und anstatt daß Petroleum jetzt häufig aus Amerika zu uns eingeführt wird, könnte dasselbe von hier aus in beträchtlicher Menge Ausfuhr erhalten.

Die Eigenthümer der Bergölschächte haben selten eigene Fabriken zur weiteren Verarbeitung ihrer gewonnenen Rohprodukte, sondern verkaufen die gewonnenen Mineralien gleich beim Schacht. Fabriken, wo aus dem Bergöl Leuchtöle durch Destillation erzeugt werden, gibt es wohl in Galizien, auch rohes Bergöl wird noch in andere Kronländer verführt, allein alles dieses könnte noch auf eine vollkommenere Stufe und zu weit größerem Aufschwung gebracht werden.

IX.

Arbeitsleistung der Häuer

beim

Streckenbetriebe und Abbaue

in dem

Steinkohlenbergbaue zu Michalkowitz

in k. k. Oesterreichisch-Schlesien.

Von

Adalbert Schmalz,

Betriebsleiter daselbst.

Es ist zur Heranbildung geschickter und fleißiger Bergarbeiter nothwendig und erheischt vorzugsweise das Interesse des Bergbaues, daß man über die Leistung eines Arbeiters sich stets im Klaren befinde, und die Erfahrung darüber wie möglich bereichere. Die nachstehende Abhandlung soll daher zum Austausche anderseitiger Erfahrungen anregen, um auf diesem Felde des Grubenbetriebes, welches bis jetzt vergleichsweise wenig beleuchtet wurde, zu einer vergleichenden Uebersicht zu gelangen, die jedenfalls zu praktischen Erfolgen führen dürfte.

Weil beim Grubenbetriebe die Arbeitsleistung durch sehr viele örtliche Verhältnisse modificirt wird, scheint eine übersichtliche Darstellung derselben nur durch eine umständliche Beschreibung erreichbar zu sein, eben weil die Verhältnisse einer Grube von denen einer anderen wesentlich abweichen. Dennoch lassen sich bei den meisten Arbeiten gewisse Leistungselemente herausfinden, welche als Basis zur Beurtheilung eines Arbeitsobjektes dienen können und einen Vergleich mit ähnlichen Leistungselementen anderer Gruben zulassen. So läßt sich z. B. die Auffahrung einer Kohlenstrecke zergliedern in das Unterschrämen, Schlitzen, Abbänken und Auszim-

mern. Wird die Leistung in diesen Elementen erfahrungsgemäß für ein Flötz ermittelt, so kann man für ein anderes ähnliches Flötz den Vergleich mit den obigen Leistungselementen ziehen und hierauf die anderweitigen Coefficienten, entsprechend den Orts-Verhältnissen der Grube, zur Leistungsbeurtheilung und zum Gedingsatze erhalten.

In der nachfolgenden Abhandlung ist der Versuch gemacht worden, die elementaren Leistungen, wie solche bei der Gedingsetzung in den hiesigen Flötzen zum Anhaltspunkt genommen werden, wie möglich speziell anzuführen, und hierauf auch die summarische Leistung anzugeben.

Bei der Gedingsetzung werden die elementaren Leistungen bewerthet, und dieser Werth als erfahrungsgemäße Basis angenommen. Hiezu kommen die Werthe der örtlichen Arbeitshindernisse, woraus dann die für die hiesige Grube relativ richtigen Gedingsätze berechnet werden.

Die aus der Beurtheilung der Leistungen entsprungenen Gedingsätze sind häufig bei sonst gleichen Verhältnissen bei einer Grube höher oder niedriger als bei einer andern; es ist dieß ein Ausfluß der individuellen Leistungsbeurtheilung und Ueberzeugung der Beamten und muß in einem gewissen Maße zugegeben werden: aber die Gedingsätze bei den verschiedenen Arbeitsörtern einer Grube gegeneinander gehalten, sollen relativ richtig sein und jede Abweichung hievon muß daher vermieden werden. Die Zergliederung in Leistungselemenle ist daher nothwendig, um diesem Ziele wo möglich nahe zu rücken.

In einer Steinkohlengrube, wo auf mehreren Flötzen mit verschiedener Struktur, Festigkeit und Gebirgsdruck gearbeitet wird, wo selbst jedes einzelne Flötz oft mehrere verschiedene Festigkeits- und Strukturverhältnisse beleuchten läßt, wird man stets wo möglich auf die Zergliederung der Leistung in berechenbare Elemente bei der Gedingsetzung zurückgehen müssen, weil sonst bei der Gewinnung so großer Massen und bei Beurtheilung im Großen dem Arbeiter leicht ein Vor- oder Nachtheil erwächst und dadurch das Gedinge „gut" oder „schlecht" wird.

Mit dem Vorausgelassenen wollte ich nur die nachfolgende Darstellung und Zusammenstellung selbst rechtfertigen.

Bevor zur Angabe der Leistung geschritten wird, muß die Beschaffenheit der Flötze und die Betriebsweise näher beschrieben werden.

I. Beschaffenheit der Flötze.

Bei dem Michalkowitzer Steinkohlenbergbau der a. p. Kaiser Ferdinands Nordbahn wird dermalen auf 5 Flötzen gearbeitet, welche 8—12 Grad verflächen und deren Mächtigkeit in den derzeit aufgeschlossenen Pfeilern im Nachstehenden angegeben wird.

I. Flötz		36″	feste Kohle,
		6″	brandschieferartige Kohle in Hangenden,
	Zusammen	42″	Mächtigkeit.
II. Flötz		42″	reine feste Kohle, ohne taube Zwischenmittel.
III. Flötz	Unterbank:	4″	Kohle,
	Gesteinsmittel:	4″	Schiefer, fester,
	Oberbank:	40″	Kohle,
	Zusammen	48″	Mächtigkeit.
IV. Flötz	Unterbank:	30″	Kohle,
	Gesteinsmittel:	3″	Schiefer,
	Oberbank:	3″	Kohle,
	Zusammen	36″	Mächtigkeit.
VI. Flötz	Unterbank:	18″	Kohle,
	Mittelbank:	8″	unreine Kohle,
	Gesteinsmittel:	5″	Schiefer,
	Oberbank:	6″	Kohle,
	Zusammen	37″	Mächtigkeit.

Das V. Flötz der Ablagerung ist nicht bauwürdig.

Alle diese Flötze haben Schieferthon zum Hangenden und Liegenden; es sind demnach flach fallende mit einer Mächtigkeit von 36—48 wien. Zoll.

Außer diesen genannten normalen Verhältnissen des Verflächens und der Mächtigkeit treten noch abnorme auf, welche durch Verwerfungen, Verdrücke und Vertaubungen hervorgerufen werden und die Mächtigkeit und das Verflächen einzelner Flötzpartien wesentlich verändern. Deßwegen kommen auch Streckenbetriebe vor, deren Ortshieb theilweise iu Kohle, theilweise im Gestein geführt wird.

Keines dieser genannten Kohlenflötze hat ein milderes Schrammitel, in welchem leichter als in der Kohle selbst geschrämt werden könnte; der Schram wird daher in der 1., 2., 3. und 4. Flötze stets am Liegenden in der festen Kohle, im 6. Flötze aber in der schiefrigen Mittelbank geführt. Die Festigkeit des Schrames und auch der Kohle bei den Flötzen läßt sich durch die nachstehende in

dem Festigkeitsgrade abnehmende Reihe bezeichnen: 2. Flötz; 3. Flötz; 1. Flötz; 4. Flötz; 6. Flötz.

Doch ist dieses Verhältniß nur für die normale Beschaffenheit der Flötze giltig, denn durch die mannichfachen Lagerungsstörungen enthält ein Flötz in verschiedenen Pfeilern wieder sehr verschiedene Festigkeitsgrade.

Die Flötze führen sämmtlich schlagende Wetter, welche freilich theils durch den natürlichen, theils durch den künstlichen Wetterstrom wie möglich vom Ort abgeleitet werden; der Häuer muß aber doch ihre Anwesenheit in einem gewissen, seine Leistung beschränkenden Verhältnisse tragen.

Die Absonderungsklüfte der Kohle, die Schlechten oder Schnitte, sind nahezu parallel mit dem Streichen der Flötze oder bilden einen Winkel von höchstens 30° mit demselben.

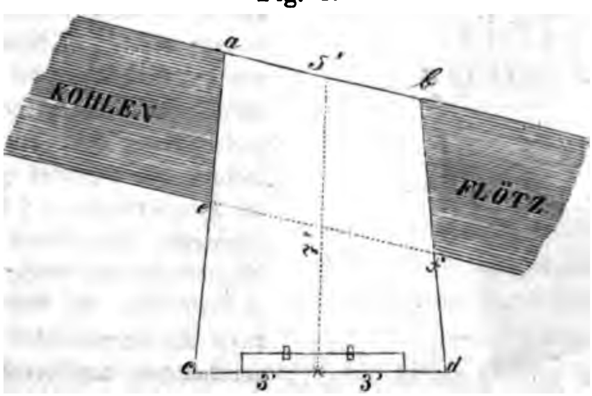
Im Kurzen läßt sich also die Beschaffenheit der hiesigen Flötze so darstellen: Die Flötze sind 3—4′ mächtig, haben 3—6″lige Zwischenmittel von Brandschiefer oder Schieferthon, und ein Verflächen von 8—10°, haben kein milderes Schrammittel als die Kohle selbst, unterscheiden sich in der Festigkeit sowohl untereinander als auch in verschiedenen Partien eines und desselben Flötzes, führen sämmtlich schlagende Wetter und haben einen fast streichenden Schlechtenzug.

II. Betriebsweise der Strecken und Abbaue.

Der Betrieb der Strecken geschieht hier in nachstehender Weise:

1. Grundstrecken mit schmalem Hieb, Fig. 1. Diese werden an der Firste a, b, 5′, an der Sohle c, d, 6′ breit und

Fig. 1.



7′ hoch aufgefahren, dabei wird so viel von dem tauben Sohlengestein c d e f nachgenommen, als zu der erforderlichen Höhe von 7′ nach Abzug der Flötzmächtigkeit fehlt. Von der Breite von 5′ und 6′ nimmt die erforderliche Zimmerung 2′; von der Höhe von 7′ die Kappe sammt Verpfählung 1′ und die wegen der Wassersaige unterzumauernde Eisenbahn $1/_2$′ weg, so daß die lichten Dimensionen von 3′ Breite an der Firste und 4′ an der Sohle, dann $5^1/_2$′ Höhe von der Eisenbahn bis zur Streckenkappe verbleiben. Die Auffahrung der Grundstrecken erfolgt so, daß vorerst in der Kohle auf 3—5° vorgegangen wird, und dann die Sohle in der erforderlichen Höhe nachgenommen wird; die Sohlberge werden bei dieser Betriebsweise weggefördert.

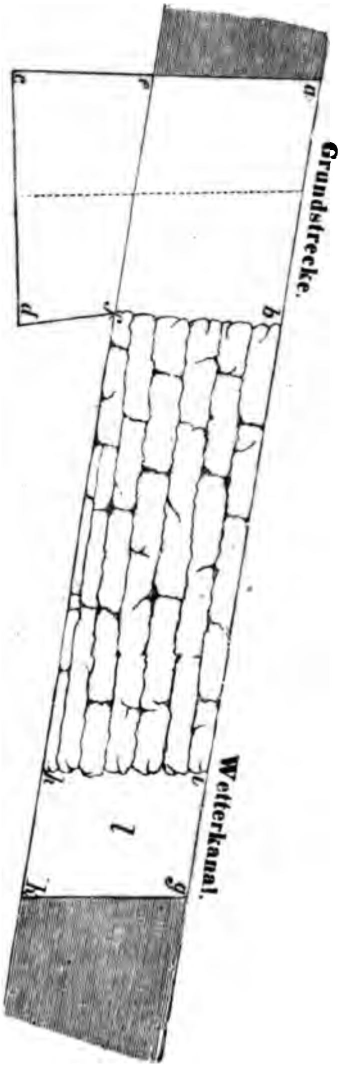


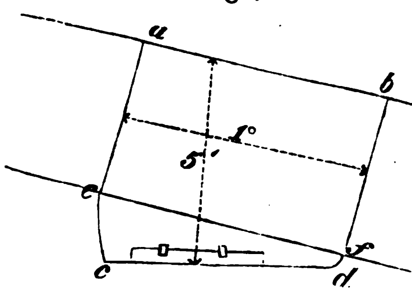
Fig. 2.

2. Grundstrecken mit breitem Blick, Fig. 2. Diese werden ebenfalls in den angegebenen Dimensionen aufgefahren. Es wird jedoch die am Unterstoße b f anstehende Kohle b f g h auf eine Breite von 3—4° nachgenommen, um in dem abgebauten Raume die von der Nachnahme der Sohle entfallenden Berge zu versetzen, zugleich aber auch durch den zwischen dem Unterstoß g h und der Bergversatzmauer i k auszusparenden Wetterkanal l, der Grundstrecke stets frische Wetter zu verschaffen. Die Auffahrung dieser Art Grundstrecken erfolgt gewöhnlich so, daß vorerst in der

Kohlenmächtigkeit eine Schlitzstrecke a b e f von 4—5′ Breite am Oberstoße auf 3—4⁰ Länge vorgetrieben wird und dann von dieser Schlitzstrecke aus dem Fallen nach die Kohle bis auf die wegen des Bergversatzes erforderliche Breite f h herausgenommen wird. Hierauf wird am Oberstoß die Sohle e f c d bis zur erforderlichen Streckenhöhe in der Breite von 6′ nachgenommen. Die eben erwähnte Schlitzstrecke wird deßhalb aufgefahren, weil wegen des Schlechtenzuges die Kohlengewinnung in der ganzen Ortsbreite dem Streichen nach kostspieliger wäre, als von der Schlitzstrecke aus dem Fallen nach.

3. Die streichenden Pfeilertheilungsstrecken Fig. 3. werden, wenn sie zur Eisenbahnförderung dienen sollen, in der

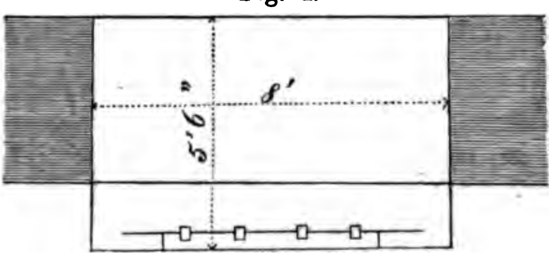
Fig. 3.



Regel 1⁰ breit und 5′ hoch aufgefahren. Von dem Liegenden e f c d wird dann so viel nachgenommen, als von der Flötzmächtigkeit zu 5′ fehlt.

4. Die Bremsbergtonnlagen Fig. 4 werden wegen der

Fig. 4.

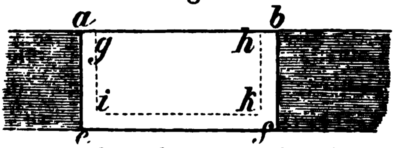


nöthigen Zimmerung in den meisten Fällen 8′ breit getrieben; das Liegende wird nach Maßgabe der Bremsbahnlegung nachgenommen.

5. Nebst den obengenannten Hauptstrecken werden noch die erforderlichen Theilungs- und Wetterstrecken in den Pfeilern aufge-

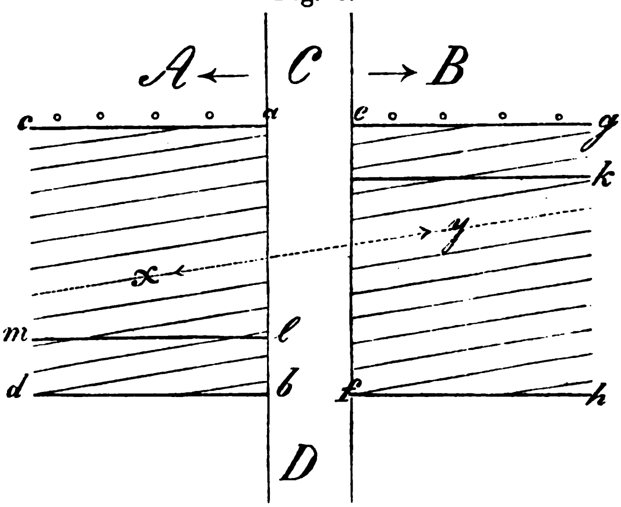
fahren. Dieselben werden je nach den Druckverhältnissen und je nach ihrem Zwecke, in der Flötzmächtigkeit entweder streichend, oder schwebend, oder tonnlägig in der Breite von 1°, 1½°, 2°—4° betrieben. Es ist zu diesem Streckenbetriebe blos zu bemerken, daß bei breiten Schwebend- oder Tonnlagsstrecken Fig. 5. der Ortsstoß

Fig 5.



nach der ganzen Breite e f unterschrämmt wird, worauf an den beiden Stößen a e und b f geschlitzt und dann die so vorgerichtete Kohlenbrust g h i k abgebänkt wird. Bei breiten Streichendstrecken Fig. 6. aber wird wegen des fast streichenden Schlechtenzuges

Fig. 6.



x y, behufs leichterer Gewinnung und größeren Grobkohleentfalles stets eine Schlitzstrecke 4′ breit vorgetrieben, worauf dann erst tonnlägig oder schwebend die erforderliche Streckenbreite hergestellt wird. Diese Schlitzstrecken l m b d und e g i k werden entweder am Unter- oder Oberstoß der breiten Streichendstrecken ausgeführt, je nachdem die Schlechtenrichtung x y mit der Streichungsrichtung c g vom Anstemmungspunkte gegen den Unterstoß oder gegen den Oberstoß fällt, weil da das Abbänken erleichtert ist.

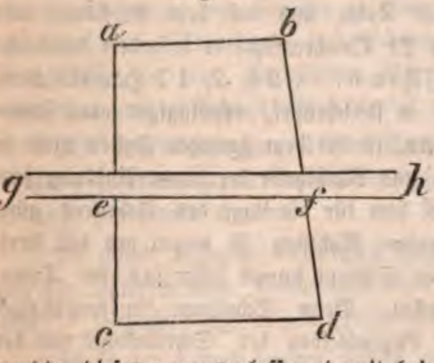
So wird in dem skizzirten Falle Fig. 6 die Schlitzstrecke m l d b, wenn die Streichendstrecke von der Tonnlage C D in der Richtung

gegen A getrieben wird, am Unterstoße derselben, dagegen in der Richtung gegen B am Oberstoße der Streichendstrecke auf 2 - 3° Länge ausgeführt, und hierauf die Kohle a l m c schwebend und i k f h tonnlägig gewonnen.

6. Was endlich die Arbeit beim Pfeilerabbau betrifft, so hat der Arbeiter entweder einerseits oder beiderseits frei geschlitzte Pfeiler abzubauen. Die Arbeit erfolgt in schwebender oder tonnlägiger Richtung; die Abbaupfeiler sind 8—20° hoch ober den Fördertheilungsstrecken, je nachdem es die Druckverhältnisse und die Unkösten der Sohlnachnahmen, verglichen mit der Förderungsersparniß bei den Schlepper- oder Karrenläufern, bedingen.

7. Bei gestörten Lagerungsverhältnissen, Flötzverdrücken, Vertaubungen 2c. werden die nothwendigen Strecken so betrieben, daß die allenfalls noch vorhandenen Flötzschmitze g h Fig. 7 oder deren Repräsentant, der gewöhnlich mildere Schieferthon, zum Einbruch und Ausschrämen gewählt wird. Hierauf erfolgt die Sprengarbeit ober und unter dem Schrameinbruch. Ist kein Schrammittel vorhanden, so wird der Einbruch ebenfalls durch Sprengarbeit hergestellt. — Es war nothwendig, dieses vorauszulassen, damit bei der folgenden Berechnung der Arbeitsleistung das Objekt in seiner Ausführungsweise stets vor Augen gehalten werden kann.

Fig. 7.



III. Zergliederung der Arbeitszeit und Arbeitsleistung.

Bei der Michalkowitzer Grube sind achtstündige Schichten mit Ablösung der Arbeiter vor Ort, daher eine reine achtstündige Arbeitszeit eingeführt. Das Ein- und Ausfahren erfolgt über diese Zeit. Diese Arbeitszeit ist auch in den folgenden Ansätzen als Schichtzeit verstanden, dient als Maßeinheit beim Ausdruck der Leistung und läßt die Vergleichung mit anderseitigen Verhältnissen zu, was in dem Falle nicht recht

möglich ist, wo der Gedingsatz selbst mit seinem Werthe angegeben wird. Die Arbeitsleistungen werden nur nach 3 verschiedenen Festigkeitsverhältnissen durchgeführt. Es ist dies in Bezug auf die elementaren Leistungen hinreichend. Die Bewegung des Arbeiters innerhalb einer 3′ oder 4′ hohen Strecke wird hier für die Ausübung der Kraft als gleich günstig angenommen, denn in beiden Höhen kann sich der Arbeiter nicht aufstellen, sondern ist zur Arbeitsleistung in gebeugter oder sitzender Lage angewiesen.

Die im Folgenden angegebenen Leistungselemente sind bei einer mittleren Arbeitskraft unter Anwendung von kunstgerechten Handgriffen angenommen; sie sind nach den drei angenommenen Festigkeitsstufen angesetzt und werden mit Buchstaben von a bis z be-bezeichnet.

A. Schramführung in Kohle.

Ein Häuer unterschrämt in einer achtstündigen Schicht, je nach den 3 Festigkeitsstufen der Kohle und bei dem Verflächen von 8—12° Grad, 15, 18 bis 21 Quadratfuß; es erfordert demnach:

a) 1 □° Kohlenflötzschram. . . 2·4, 2, 1·7 Häuerschichten.

Ob jetzt der Schram in streichender, tonnlägiger oder schwebender Richtung geführt wird, ist bei dem geringen Fallen nicht so wesentlich, weil die Vor- und Nachtheile der einen Richtung jene der anderen aufwiegen. Bei dem für die Lage des Arbeiters günstigen Schrämen in streichender Richtung ist wegen des fast streichenden Schlechtenzuges der Schram immer fester als bei Tonnlags- oder Schwebendstrecken. Beim Schrämen in tonnlägiger Richtung ist wieder das Liegenbleiben der Schramkohle vor der Schramhaue und die unvortheilhafte Anstellung zur Arbeit ein Nachtheil. Beim Schrämen in Schwebendstrecken endlich ist die Anstellung zur Arbeit vortheilhafter als bei tonnlägigen, dagegen die Führung der Schramhaue in schwebender Richtung minder förderlich.

In Tonnlagsstrecken sind es die Wässer, in Schwebendstrecken die Wetter, in Streichendstrecken oft beide zusammen, welche in einem gewissen Maße die Schramführung auf die gleiche Leistung bringen.

B. Schlitzen der Kohlenstöße.

Ein Häuer schlitzt in einer 8stündigen Schicht, in einem 3—4 Fuß mächtigen Flötze je nach der Festigkeit der Kohle 20, 23 bis 26 Quadratfuß, es kostet demnach:

b) eine Quadratklafter
Kohlenschlitz . . . . . . 1·8, 1·6 bis 1·4 Häuerschichten.

C. Abbänken der unterschrämten und geschlitzten Kohlenbänke beim Streckenbetriebe.

Nebst Schrämen und Schlitzen ist in der Zergliederung der Arbeit das Abbänken als die nächst wichstigste Arbeit zu betrachten. Dieses erfolgt hier theils durch den Bergkeil, theils durch Sprengen mit Pulver. Es soll dabei auf die größtmöglichste Erzeugung von Grobkohlen geachtet werden, erfordert daher besondere Uebung und Vorsicht.

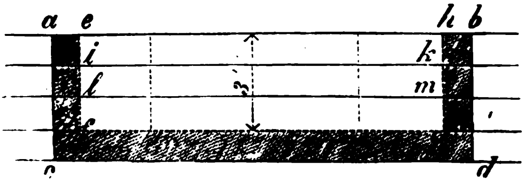
Wenn der Schram an der Sohle geführt wird, geht das Hereinkeilen und Abbänken der unterschrämten Kohlenbank (Kohlenbrust) natürlich desto leichter, je breiter und höher sie ist. Das Gewicht der unterschrämten Kohle ist dem Drucke derselben proportional, und kömmt dem Arbeiter zu Guten. Das Abbänken erfordert bei Streichend-, Tonnlags- und Schwebendörtern, so wie auch im Verhältnisse zu dem abgebänkten oder abgebrüsteten Quantum in verschieden breiten Schwebendörtern eine verschiedene Zeit und Kraft.

Mit Berücksichtigung dieser Verhältnisse ist die nachstehende Leistung zusammengestellt und hiebei wieder auf 3 Festigkeitsstufen Bedacht genommen worden.

Es wurde diejenige Arbeitszeit angesetzt, welche nothwendig ist, um die unterschrämte Kohlenbank oder Kohlenbrust auf 1′ Höhe und 1° Streckenlänge in der ganzen Streckenbreite abzubänken.

Ist in der nebenstehenden Skizze Fig. 8, a b c d der Querschnitt der Strecke und e f g h die unterschrämte und geschlitzte Kohlenbank, welche beispielsweise hier 3′ hoch ist, so ist zum Abbänken derselben in der ganzen Breite, also nach e h und auf die Streckenlänge von 1°, 3 mal diejenige Arbeitszeit zu nehmen, welche im Nachfolgenden als Abbänkeinheit für verschiedene Streckenbreiten angesetzt ist.

Fig. 8.



Bei dieser Berechnung ist angenommen, daß der Schram 1' hoch geführt wurde. Es bleibt daher bei einem 3' mächtigen Flötze eine 2' hohe Bank öder Bricht abzubänken. Wenn auch der Schram durch ungeschicktere Arbeiter vorn on der Brust höher geführt wird, so vergleicht sich die angegebene Schramhöhe im Verlaufe der Schramtiefe von 2·5 — 3 Fuß.

Abbänken bei Schwebenstrecken in 3 — 4' mächtigen Flötzen mit 8 — 12° Verflächen.

Bei einer 1° breiten Schwebenstrecke kostet das Abbänken pr. 1 Fuß Höbe der anstehenden Kohlenbänk und pr. 1° Streckenlänge:

c) . . . . 0·7 — 0·6 — 0·5 Häuerschichten.

Bei einer $1^1/_2$° breiten Schwebenstrede:

d) . . . . 0·7 — 0.6 — 0·6 Häuerschichten.

Bei einer 2° breiten Schwebenstrecke:

e) . . . . 0·6 — 0·6 — 0·4 Häuerschichten.

Bei einer 3° breiten Schwebenstrene:

f) . . . . 0·5 — 0·4 — 0·3 Häuerschichten.

Bei einer 4° breiten Schwebenstrecke kostet das Abbänken pr. 1 Fuß Höhe der anstehenden Kohlenbank und pr. 1° Streckenlänge:

g) . . . . 0 , 0 0 Häuerschichten.

Das heißt krinen eigenen Zeitaufwand, und ist dieser in der Schramzeit schon inbegriffen.

Abbänken bei Tonnlagsstrecken in 3 — 4' mächtigen Flötzen mit 8 — 12° Verflächen.

Bei einer 1° breiten Tonnlagsstrecke kostet das Abbänken pr. 1 Fuß Höhe der anstehenden, unterschrämten Kohlenbrust und pr. 1° Streckenlänge:

h) . . . . 0·8 — 0·7 — 0·6 Häuerschichten.

Bei einer $1^1/_2$° breiten Tonnlagsstrecke:

i) , ... 0.8 — 0·7 — 0·6 Häuerschichten.

Bei einer 3° breiten Tonnlagsstrecke:

k) . . . . 0·7 — 0·6 — 0·5 Häuerschichten.

Bei einer 3° breiten Tonnlagsstrecke:

l) . . . . 0·6 — 0·5 — 0·4 Häuerschichten.

Bei einer 4° breiten Tonnlagsstrecke:
m) . . . . 0·5 — 0·4 — 0·3 Häuerschichten.

Abbänken bei Streichendstrecken.

Dieses ist das beschwerlichste, weil die Kohlenstücke, durch die Schlechten begränzt, in jedem Moment der Abbänkarbeit mit dem Ortstoße fest verbunden bleiben, während dieselben beim tonnlägigen oder schwebenden Abbänken nach den Absonderungsklüften der Schlechten hereinfallen. Indem beim streichenden Abbänken auch weniger Grobkohle fällt, als bei den anderen, so wird nur bei den 1° und 1½° breiten Streichendstrecken in streichender Richtung abgebaut, während mit der Breite der Strecken von 2° angefangen, schon eine Schlitzstrecke mit 4′ Breite vorgeführt wird, von welcher aus dann die noch fehlende Breite tonnlägig oder schwebend nachgenommen wird, um auf diese Art das größtmöglichste Quantum an Grobkohle zu erzeugen.

Auf die Ausführung dieses Schlitzvorgriffes ist bei den folgenden Ansätzen Rücksicht genommen worden, und es sind die Ansätze wieder pr. 1 Fuß Höhe der Kohlenbank ober dem Schram und pr. 1 Klafter Streckenlänge zu verstehen.

Bei einer 1° breiten Streichendstrecke kostet das Abbänken pr. 1 Fuß Höhe der abstehenden Kohlenbank und pr. Klafter Streckenlänge:
n) . . . . 0·9 — 0·8 — 0·7 Häuerschichten.
Bei einer 1½° breiten Streichendstrecke:
o) . . . . 1·0 — 0·8 — 0·6 Häuerschichten.
Bei einer 2° breiten Streichendstrecke:
p) . . . . 1·2 — 1·0 — 0·8 Häuerschichten.
Bei einer 3° breiten Streichendstrecke:
q) . . . . 1·5 — 1·3 — 1·1 Häuerschichten.
Bei einer 4° breiten Streichendstrecke:
r) . . . . 1·6 — 1·4 — 1·2 Häuerschichen.

Der Häuer muß während des Abbänkens die Hilfszimmerung leisten und in breiten Strecken das Dach mit Stempel und Anpfahl stützen, was ebenfalls in der angegebenen Arbeitszeit inbegriffen ist.

Nur diejenige Zimmerung, welche in den Wetter-, Förder- und Grundstrecken geleistet wird, nämlich die eigentliche Streckenzimmerung mit Stempeln und Kappen und mit Verpfählung der Stöße

wird dem Häuer besonders vergütet, was später angegeben werden wird.

Nach den vorausgelassenen Leistungselementen a bis incl. r kann bereits die zur Auffahrung irgend einer Strecke in Kohle ohne Sohl- oder Firstnachnahme nöthige Zeit erhoben werden. Es werden jedoch früher noch die Arbeitleistungen bei der Sohl- oder Firstnachnahme, dann bei der Gewinnung der tauben Flötzmittel angegeben.

D. Nachnahme des Liegenden oder Hangenden (Sohle oder First) bei 8—12° Verflächen im Schieferthon.

Zur Herstellung der Förderstreckenhöhen wird hier in der Regel das Liegende auf die Breite einer Klafter nachgenommen, und nur dann auch die First (das Dach), wenn es die gerade Führung der Strecken bei kleinen Wendungen des Flötzes erheischt.

Gewöhnlich ist das nachzunehmende Gestein Schieferthon mit 2 bis 10''liger Schichtenmächtigkeit, häufig sehr fest und zähe.

Innerhalb der Gränzen von 1° Breite und bis zu 5' Höhe verrichtet der Häuer die Sohlnachnahme pr. Klafter Strecke (1° breit) und pr. Schuh Sohlennachnahmshöhe, somit 36cub.' nach drei Festigkeitsstufen in

s) . . . . 2·4, 2·1 und 1·9 Häuerschichten. und verbraucht hiezu pr. Klafter Strecke und 1 Schuh Sohlhöhe = 36cub.':

t) . . . . . 0·6 Pfd., 0·6 Pfd., 0·4 Pfd. Sprengpulver. Bei der Firstnachnahme leistet der Häuer mehr als bei jener der Sohle. Innerhalb der Gränzen von 1 Klafter Breite und 5 Fuß Höhe sind zur Firstnachnahme pr. 1 Klafter Strecke und pr. 1 Fuß Nachnahmshöhe, also wieder für 36cub. Fuß erforderlich

u) . . . . 1·6, 1·2, 1 Häuerschichten und
v) . . . . 0·5 Pfd., 0·3 Pfd, 0 Pfd. Sprengpulver.

Bei Strecken, welche in gestörten Flötzmitteln betrieben werden, wobei aber das verdrückte Flötz noch einen Schram als Einbruch zuläßt, verrichtet der Häuer den Schram in der Zeit a; die Nachnahme der unter dem Schrame anstehenden Sohle in der Zeit s und die ober dem Schrame anstehende Firstnachnahme in der Zeit

u, wobei der Pulverbrauch t und v zu dem Werthe der Arbeitszeit zugeschlagen wird.

Für diejenigen Fälle, wo vor dem Streckenort das Flötz sich ganz auskeilt und fast kein Schrammittel vorhanden ist, ist die Arbeitsleistung bei dem Absatze über Arbeiten im tauben Gestein angegeben.

E. Gewinnung und Aushalten der tauben Flötzmittel.

Die in den Flötzen hier vorkommenden tauben Mittel sind nicht schwieriger zu gewinnen als die Kohle selbst, und es ist demnach ihre Gewinnung beim Schrämen, Schlitzen und Abbänken in der für diese Arbeiten angesetzten Leistungszeit einbegriffen Dieselben haben Einfluß auf die Formulirung des Gedingsatzes, wenn das Aushalten des tauben Hauwerkes schwierig ist, so zwar, daß man die zur Auffahrung einer Strecke nothwendige Arbeitszeit verwerthet, und von diesem Werthe das Gedinge für die Kohlengewinnung pr. Zentner und für das Aushalten des tauben Flötzmittels pr. Cub. Fuß oder Quadratklafter der Ortsfläche bestimmt. Beide Gedingsatzwerthe zusammen müssen jedoch dem Arbeitswerthe entsprechen, welcher sich für die Auffahrung der Strecke ergab. Werden jedoch diese tauben Flötzmittel mächtiger, von 12″ — 24″, wobei eine Hilfszimmerung nothwendig wird, weil das Hereingehen des bruchhaften Mittels stets regelmäßig geführt werden muß, um Beschädigungen der Arbeiter vorzubeugen, so werden für die Arbeitsverhinderung mit:

w) . . . . 1, 0·5, 0·3 Arbeitsschichten pr. Quadratklafter und Fuß Höhe (somit pr. 36 Cub. Schuh) vergütet.

F. Auszimmerung der Strecken.

Die provisorische Zimmerungsarbeit beim Streckenbetriebe ist in der Arbeitszeit beim Schrämen, Schlitzen und Abbänken einbegriffen und besteht dieselbe in der Unterbolzung des Schrames und Sicherung des Hangenden durch Stempel, von welchen letzteren durchschnittlich 3 Stück auf 2 □° gestellt werden müssen.

Die stabile Zimmerung derjenigen Streckentheile, welche z. B. bei breiten Strecken zur Weiterführung, Förderung oder Befahrung

offen bleiben müssen, wird ebenfalls von dem Ortshäuer verrichtet, jedoch besonders vergütet.

Um auch da einen Leistungsvergleich zu ermöglichen, wird bemerkt, daß für die Aufstellung eines Grundstreckengezimmers (Paarthürl's, Streckenpaares, Thürstockes) von 6 Schuh Höhe

x) . . . . 0·7 Häuerschichten;

für die Aufstellung eines Pfeilerstreckengezimmers von 5′ Höhe

y) . . . . 0·6 Häuerschichten, und

für die Quadratklafter Verladung oder Verpfählung

z) . . . . 0·6 Häuerschichten gezahlt werden, wobei die Streckengezimmer ober Tages durch Hilfsarbeiter vorgerichtet werden.

Die Zuförderung des Holzes auf den Eisenbahnen und Zuschleppen vor Ort ist in der obigen Zeit einbegriffen.

Die Reihe der sub lit. a bis z angeführten hauptsächlichsten Leistungselemente beim Streckenbetriebe möge nun das Leistungsalphabet heißen. Es bildet die Grundlage bei der Beurtheilung der Leistung und Gedingsetzung. Es enthält ferner diejenigen Ansätze, durch deren Combization der nöthige Zeitaufwand zur Auffahrung irgend einer Strecke, ob schwebend, streichend oder tonnlägig, mit oder ohne Sohlnachnahme, schmal oder breit, und gestattet einen Vergleich mit anderweitigen Leistungen.

Zur bessern Uebersicht sind diese im Vorgehenden auseinander gesetzten Leistungselemente nach dem Alphabet geordnet in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

I. Uebersichtstabelle

über die wichtigsten Leistungen beim Streckenbetriebe in Kohle nach drei Festigkeitsstufen.

Fortlaufender Berufungs-Buchstabe	Benennung der Arbeitsleistungselemente	Hiezu nöthiger Arbeitsaufwand bei der I.	II.	III.
		Festigkeitsstufe in 8stündigen Schichten		
a	1 □° Kohlenflötzschram	2·4	2	1·7
b	1 □° Kohlenschlitz	1·8	1·6	1·4
c	Abbänken in Schwebendstrecken pr. 1 Fuß Höhe der anstehenden Kohlenbank und pr. 1° Streckenlänge in einer 1° breiten Strecke	0·7	0·6	0·5

Fortlaufender Berufungs-Buchstabe	Benennung der Arbeitsleistungselemente	Hiezu nöthiger Arbeitsaufwand bei der		
		I.	II.	III.
		Festigkeitsstufe in 8stündigen Schichten		
d	Desgleichen in einer 1½° breiten Strecke	0·7	0·6	0·5
e	" " " 2° " "	0·5	0·5	0·4
f	" " " 3° " "	0·6	0·4	0·3
g	" " " 4° " "	.	.	.
h	Abbänken in Tonnlagsstrecken pr. 1 Fuß Höhe der anstehenden Kohlenbank und pr. 1° Streckenlänge in einer 1° breiten Strecke	0·8	0·7	0·6
i	Desgleichen in einer 1½° breiten Strecke	0·8	0·7	0·6
k	" " " 2° " "	0·7	0·6	0·5
l	" " " 3° " "	0·6	0·5	0·4
m	" " " 4° " "	0·5	0·4	0·3
n	Abbänken in Streichendstrecken pr. 1 Fuß Höhe der anstehenden Kohlenbank und pr. 1° Streckenlänge in einer 1° breiten Strecke	0·9	0·8	0·7
o	Desgleichen in einer 1½° breiten Strecke	1·0	0·8	0·6
p	" " " 2° " "	1·2	1·0	0·8
q	" " " 3° " "	1·5	1·3	1·1
r	" " " 4° " "	1·6	1·4	1·2
s	Nachnahme des Sohlgesteins in Schieferthon pr. 1° Breite, 1° Länge und 1' Höhe innerhalb der Grenzen bis 5' Höhe	2·4	2·1	1·9
t	Hiezu Pulververbrauch	0·6℔	0·6℔	0·4℔
u	Firstnachnahme in Schieferthon innerhalb der Grenzen von 1° Breite und 5 Höhe, für jeden Fuß Höhe 1° breit, 1° lang	1·6	1·2	1
v	Hiezu Pulververbrauch	0·5℔	0·3℔	0℔
w	Gewinnung der Gesteinsmittel im Flötze pr. □° und 1 Fuß Mächtigkeit	1·0	0·5	0.3
x	Aufstellung eines Grundstreckengezimmers, 7' hoch, mit 2 Bühnlöchern	0·7		
y	Aufstellung eines Pfeilerstreckengezimmers von 5' Höhe, wie oben	0·6		
z	Verpfählung der Stöße oder Ulmen pr. □°	0.3		

Mit den erfahrungsgemäßen Leistungselementen ausgestattet, kann man zur Combination derselben schreiten und den Zeitaufwand zur Auffahrung der Strecken ermitteln. Die nachfolgende Zusammenstellung ist ebenfalls auf Erfahrungssätzen gegründet. Beispielsweise werden vorerst einige Leistungen bei Steeckenauffahrungen berechnet, worauf dann die Tabelle über den Arbeitsaufwand zur Auffahrung von 1°, 1½°, 2°, 3° und 4° breiten Strek-

ken im II., III. und IV. Flötze und zwar in schwebender, tonnlägiger oder streichender Richtung, und über die dabei erzielte Kohlenerzeugung pr. Hauerschicht folgen wird.

G. Arbeitszeit zur Auffahrung von einer Klafter Streckenlänge und Gewinnung an Kohle pr. Häuerschicht.

Nehmen wir beispielsweise an, die Auffahrung der Strecken geschicht im III. Flötze im normalen festen Mittel. Das Flötz ist 4′ mächtig, der Streckenhieb umfaßt nur die Kohlenmächtigkeit von 4′ inclus. dem 4″ Gesteinsmittel. Die Kohlenschüttung beträgt pr. Quadratklafter Fläche und 1″ Mächtigkeit des Flötzes 2 Zentner.

Es werden die Auffahrungen der Strecken den nachstehenden Arbeitszeitaufwand erfordern.

Auffahruug der 1 Klafter breiten Schwebendstrecken.

Eine klafterbreite Schwebendstrecke erfordert pr. Klafter Auffahrungslänge in der ersten Festigkeitsstufe:

1 Quadratklafter Schram laut lit. a des Leistungsalphabetes bei fester Kohle . . . . . . 2·4 Häuerschichten.

Ober dem Schram bleibt eine Kohlenbank von 3 Fuß Höhe an beiden Seiten zu schlitzen, es kömmt somit auf jeder Seite eine halbe Quadratklafter und zusammen 1 □° Schlitz laut lit. b . . . . 1·8 Häuerschichten.

Das Abbänken, welches pr. Klafter Streckenlänge in 2 — 3 Partien erfolgt, je nachdem der Schram und Schlitz vorgebracht wird, kostet laut lit. c pr. Klafter Strecke und pr. 1 Fuß Kohlenhöhe 0·7 Häuerschichten, somit in diesem Falle für 3 Fuß Bankhöhe 3 × 0·7 . . . 2 1 Häuerschichten.

Es kostet somit die Klafter Strecke zusammen 6.3 Häuersch., wobei pr. 1 Häuerschicht (bei 44″ Kohlenmächtigkeit à 2 Ctr. = = 88 Ctr. Kohlenerzeugung von der einklaftrigen Auffahrung) — 13·9 wien. Zentner Kohle erzeugt werden.

Berechnet man den Zeitaufwand für dieselbe Strecke in der II. Festigkeitsstufe, so kostet hier

der Schram laut lit. a 1□° . . . . . 2 Häuerschichten
„ Schlitz „ „ b 1□° . . . . . 1·6 „
das Abbänken „ „ c 3 × 0·6 . . . 1·8 „

Zusammen 5·4 Häuerschichten

bei $\frac{88}{5\cdot4} = 16\cdot3$ Ctr. Kohlenerzeugung pr. 1 Häuerschicht.

Eben so ist auch für die III. Festigkeisstufe der Arbeitszeitaufwand:

Schram laut litt. a für 1□° . . . . 1·7 Häuerschichten
Schlitz „ „ b „ 1□ . . . . 1·4 „
Abbänken „ „ c „ 3 × 0·5 . . 1·5 Häuerschichten

Zusammen 4·6 Häuerchichten

bei $\frac{88}{4\cdot6} = 19$ Zentner Kohlenerzeugung pr. 1 Häuerschicht.

Ebenso berechnet sich der Zeitaufwand für eine 1° breite Schwebendstrecke im II. Flötz mit 42″ Kohlenmächtigkeit wie folgt:

In der I. Festigkeitsstufe:

Schramm laut lit. a 1□° a 2·4 = . . 2·4 Häuerschichten
Zu schlitzen kömmt auf jedem Stoß, $2\frac{1}{2}$′ hoch, somit zusammen 5′ hoch = $\frac{5}{6}$□° a 1·8 laut lit. a b . . . . 1·5 „
Abbänken laut lit. c für eine 2.5′ hohe Bank à 0·7 . . . . 1·8 „

Zusammen 5 7 Häuerschichten

bei 14·7 Zentner Kohlenerzeugung pr. 1 Häuerschichte.

In der II. Festigkeitsſufe:

Schram laut lit. a 1□° . . . . . 2 Häuerschichten
Schlitz „ „ b $\frac{5}{6}$□° à 1·6 . . 1·3 „
Abbänken „ „ c 2·5′ × 0·6 . . . 1·5 „

Zusammen 4·8 Häuerschichten

bei $\frac{84}{4\cdot8} = 17\text{-}5$ Zentner Kohlenerzeugung pr. 1 Häuerschicht.

In der III. Festigkeitsstufe:

Schram laut lit. a 1□° a 1·7 . . . 1·7 Häuerschichten.
Schlitz „ „ b $\frac{5}{6}$□° a 1·4 . . . 1·1 „
Abbänken „ „ c 2 5′ a 0·5 . . . 1·3 „

Zusammen 4·1 Häuerschichten,

bei $\frac{8\cdot4}{4\cdot1} = 20\cdot4$ Zentner Kohlenerzeugung pr. 1 Häuerschicht.

Weiters berechnet sich die Leistung in einer 1° breiten Schwebendstrecke des IV. Flötzes mit 33″ Kohle und 3″ Gesteinsmittel wie folgt:

In der I. Festigkeitsstufe:

Schram laut lit. a 1□°	2·4	Häuerschichten
Schlitz: Hier kömmt auf jedem Stoße 2′, somit zusammen 4′ hoch, 6′ lang zu schlitzen, daher $^4/_6$□° laut lit. b à 1·8 Schichten	1·2	„
Abbänken der 2′ hohen Kohlenbank laut lit. c à 0·7	1·4	„
Zusammen	5·0	Häuerschichten

bei $\frac{66}{5}$ = 13·2 Zentner Kohlenerzeugung pr. 1 Häuerschicht.

In der II. Festigkeitsstufe:

Schram laut lit. a, 1□° à 2	2	Häuerschichten
Schlitz „ „ b, $^4/_6$□° à 1·6 . . .	1·1	„
Abbänken „ „ c, 2 à 0·6	1·2	„
Zusammen	4·3	Häuerschichten

bei $\frac{66}{3·3}$ = 15·3 Zentner Kohlenerzeugung pr. 1 Häuerschicht.

In der III. Festigkeitsstufe:

Schram laut lit. a. 1□° a 1·7 . . .	1·7	Häuerschichten
Schlitz „ „ b, $^4/_6$□° a 1·4 . . .	0·9	„
Abbänken „ „ c, 2′ a 0·5 . . .	1·0	„
Zusammen	3·6	Häuerschichten

bei $\frac{36}{3·6}$ = 18·3 Zentner Kohlenerzeugung pr. 1 Häuerschicht.

Es ist daher die Kohlenerzeugung pr. Häuerschicht in einer 1° breiten Schwebendstrecke im III. Flötz 14 — 16·3 — 19 Ctr.
„ II. „ 14·5 — 17·5 — 20·4 „
„ IV. „ 13·2 — 15·3 — 18·3 „

Es fällt hiebei auf, daß die Leistung an Kohle pr. Schicht in dem 42″ mächtigen II. Flötze größer ist, als die in dem 48″ mächtigen III. Flötze. Allein man muß berücksichtigen, daß im III. Flötze ein 4″liges Gesteinsmittel vorkömmt, welches beiderseits geschlitzt und ausgehalten werden muß, daher die Auffahrung einen

größeren Zeitaufwand erfordert, als sonst die im Vergleich zum II. Flötze mehr zu gewinnenden 4 Zentner Kohle Leistungsvortheil einbringen.

Auffahrung der $1\frac{1}{2}^0$ breiten Schwebendstrecken.

Eine $1\frac{1}{2}^0$ breite Schwebendstrecke, beispielsweise im IV. Flötze (33″ Kohle, 3″ Gesteinsmittel) erfordert pr. Klafter Länge:

$1\frac{1}{2}$ Quadratklafter Schram lit. a pr. Quadratklafter 2·4 Schichten, daher	3·6	Häuerschichten
Der beiderseitige Schlitz 2′ hoch an jedem Stoße, daher 4′ hoch, 6′ lang = $\frac{4}{6}\square^0$ à 1·8 Häuerschichten	1·2	„
Das Abbänken der 2′ hohen Kohlenbrust à 0·8 Häuerschichten	1·4	„
Zusammen	6·2	Häuerschichten.

Hiebei werdon 99 Zentner Kohle pr. Klafter Strecke gewonnen, somit $\frac{99}{6\cdot2} = 15\cdot9$ pr. 1 Häuerschicht erzeugt.

Eine 2° breite Schwebendstrecke in einem 3′ mächtigen Flötze erfordert pr. Klafter Länge:

2 □° Schram, laut lit. a 2·4 Schichten pr. □°, somit für 2□°	4·8	Häuerschichten.
Der beiderseitige Schlitz $\frac{4}{6}\square^0$ laut lit. b mit 1·8 Schichten pr. □° . , . .	1·2	„
Das Abbänken laut lit c mit 0·6 Schichten pr. Bankhöhe, somit für 2′ a 0·6	1·2	„
Zusammen	7.2	Häuerschichten

wobei pr. Klafter Strecke 132 Ctr. Kohle, somit $\frac{132}{7\cdot2} =$ 18 3 Zentner pr. 1 Häuerschicht erzeugt werden.

Eben so berechnet sich beim Betriebe einer 3° breiten Strecke im 36″ligen Flötze die

summarische Schramzeit mit	7·2
„ Schlitzzeit „	1·2
„ Abbänkzeit „	1·0
Zusammen mit	9·4 Häuerschichten und

$\frac{198}{9\cdot4} = 21\cdot1$ Zentner Kohlenleistung pr. Häuerschicht.

Endlich erfordert die Auffahrung einer 4° breiten Schwebendstrecke pr. Klafter Länge:

eine summarische Schramzeit mit . . .	9·6	
„ „ Schlitzzeit „ . . .	1·1	
Zusammen	10.7	Häuerschichten.

Das Abbänken bei dieser Streckenbreite erfordert so zu sagen keinen Arbeitszeitaufwand, wenn gehörig geschrämt und geschlitzt ist, und ist derselbe in der Schramzeit einbegriffen, innerhalb welcher die unterschrämten Kohlenlager hereinbrechen.

Substituirt man in die vorgehende Berechnung der Arbeitszeit für Schwebendstrecken, statt den Leistungselementen c, d, e, f, g, beim Abbänken jene h, i, k, l, m, so erhält man die Arbeitszeit für die Tonnlagestrecken und durch Einsetzung der Elemente n, o, p, q, r, die Arbeitszeit für Streichendstrecken. Auf diese Art ist die folgende Tabelle II für Streckenauffahrungen in den 3 Flötzen von 3, $3^1/_2$ und 4′ Mächtigkeit berechnet worden, und zeigt die Arbeitszeit und Kohlenleistung bei 45 Arten von Streckenbetrieben in Kohle ohne Gesteinsnachnahme in der ersten Festigkeitsstufe.

Es ist darin die Arbeitszeit zum Schrämen, Schlitzen und Abbänken spezifizirt und dann der summarische Arbeitsaufwand zur Auffahrung einer Klafter Strecke nebst der Kohlengewinnung in einer Häuerschicht angeführt.

Wird bei einem Streckenbetriebe das Sohl- und Dachgestein zur Einbringung der erforderlichen Streckenhöhe nachgenommen, so wird der Zeitaufwand hiefür nach den Leistungselementen s, t, u, v verdungen. Um ein Beispiel anzuführen:

Es wird eine 3° breite Streichendstrecke in einem 3′ mächtigen Flötze der Art betrieben, daß am Oberstoße die Sohle auf 4′ Höhe, 6′ Breite wegen Eisenbahnförderung nachgenommen wird.

Zur Auffahrung der 3° breiten Streichendstrecke in Kohle sind laut Tabelle II. nothwendig . . .	11·4	Häuerschichten.
Zur Sohlnachnahme siind laut lit. s pr. 1° Höhe und 1° Breite in der ersten Festigkeitsstufe 2·4 Schichten nothwendig, somit im vorliegenden Falle 4 × 2·4 = 9·6		„
Zusammen	21·0	Häuerschichten
und laut lit. t, 0·6 × 4 = . . .	2·4	Pfd. Sprengpulver.

übe

Flug
Nr.
IV

Wird bei so einer Strecke die Firste Behufs Einbringung der Streckenhöhe nachgenommen, so ergibt sich der Zeitaufwand hiefür, wie folgt:

Streckenauffahrung in Kohle 3° breit, streichend	11·4 Häuerschichten.
Zur Firstnachnahme sind laut lit. u, pr. 1′ Höhe und 1□° bei der ersten Festigkeitsstufe 1·6 Häuerschichten nothwendig, somit in diesem Falle $1·6 \times 4 =$ . .	6·4 "
zusammen	17·8 Häuerschichten
und hiezu noch laut lit. v, 0.5 Pfd. Sprengpulver pr. 1′ Höhe, somit $= 0·5 \times 4 =$	2 Pfd. Sprengpulver

pr. 1 Klafter.

Tritt milderes Sohl- oder Firstengestein auf, so werden die hiefür bestimmten Werthe von s, t, u, v substituirt, um den Zeitaufwand für die Arbeit zu erhalten.

Innerhalb dieser gegebenen Daten hält sich die Leistung bei Streckenauffahrungen.

Die Arbeitsverhinderung, welche durch Auftreten von 1—2′ mächtigen tauben Flötzmitteln hervorgerufen wird, beträgt laut lit. w 1; 0·5; 0·3 Häuerschichten pr. □° und 1′ Mächtigkeit. Es wird dies jedoch nur unter den sub E angedeuteten Verhältnissen vergütet.

Wie schon oben erwähnt, ist die Gewinnung der hier auftretenden tauben Mittel gewöhnlich nicht schwieriger, als die der Kohle selbst, es wird sonach bei Berechnung der Schram-, Schlitz- und Abbrüstungszeit die ganze Flötzmächtigkeit (incl. der tauben Flötzmittel) angenommen, wodurch die Arbeitszeit zur Gewinnung der tauben Mittel mit berechnet wird.

Es haben daher diese Mittel auf die Formulirung des Gedingsatzes einen wesentlichen Einfluß, wenn die Kohlengewinnung und nicht die Auffahrung pr. Klafter Strecke verdungen wird.

H. Arbeitszeit zur Auffahrung der Strecken bei gestörten Lagerungsverhältnissen.

Es erübrigt noch die Angabe der Leistung bei Auffahrung der Strecken in gestörten Lagerungsverhältnissen, wie selbe unter II 7 berührt wurden.

Hier wird ein Beispiel genügen, um über die Leistung bei verschiedenen Verhältnissen des Flötzes und des Nebengesteins eine Uibersicht zu erlangen.

Angenommen, es wird eine Grundstrecke einem verdrückten Flötzmittel nach aufgefahren. Das Flötz ist bis auf 9″ Mächtigkeit verdrückt, nicht taub, sondern fest. Die Strecke soll 5′ an der Firste, 6′ an der Sohle breit und 7′ hoch sein. Bei diesen Ortsbetriebe wird die Flötzschmitze wegen Gradhaltung der Strecke 3′ ober der Sohle geführt. Der Zeitaufwand zur Auffahrung einer Klafter Streckenlänge stellt sich, wie folgt, heraus:

Als Einbruch wird das verdrückte Flötz benützt und in diesem der Schram geführt.

Es ist daher pr. Klftr. Strecke 1□° Schram nothwendig und hiezu laut lit. a in der I. Festigkeitsstufe . . . . 2·4 Häuerschichten.

Ober dem Einbruchschrame bleiben, wenn derselbe 1′ hoch geführt wurde, 3′ Gestein anstehen, welches verglichen 5′ breit nachgenommen wird und laut lit. u als Firstnachnahme für eine Klafter Breite und 1′ Höhe in der I. Festigkeitsstufe 1·6 Schichten und 0·5 Pfd. Sprengpulver erfordert. Somit hier für 5′ Breite und 3′ Höhe: $^5/_6{}^0 \times 1{\cdot}6 \times 3' =$. 3·9 „
und $3 \times 0{\cdot}5$ Pf. $= 1{\cdot}5$ Pfd. Sprengpulver.

Unter dem Einbruchschrame bleibt die Sohle 3′ hoch anstehen, verglichen 6′ breit. Laut lit. s erfordert 1′ Höhe, 1° Breite und 1° Länge 2·4 Häuerschichten und 0·6 Pfd. Sprengpulver, somit hiefür 3′ Höhe à 2·4 . . . . 7·2 „
und $0{\cdot}6 \times 3 = 1{\cdot}8$ Pfd. Sprengpulver.

Angenommen, die Strecke erfordert zum Ausbaue 2 Streckengezimmer pr. Klafter: laut lit. x à 0·7, somit $2 \times 0{\cdot}7$. 1·4 „
und eine Verpfählung am Oberstoß und

an der Firste zusammen $1^1/_2$□°, laut lit.
z à 0·3, somit verglichen . . . . 0·5 Häuerschichten
Somit erfordert diese Strecke pr. Klafter
einen Arbeitsaufwand von zusammen 15·4 Häuerschichten
und einen Pulververbrauch von . . 3·3 Pfd.

Für die II. Festigkeitsstufe berechnet sich der Arbeitsaufwand in dieser Weise auf 13·2 Häuerschichten bei einem Pulververbrauche von 2·7 Pfd.; und für die III. Festigkeitsstufe auf 11·8 Häuerschichten, bei einem Pulververbrauch von 1·2 Pfd.

Auf diese Art kann der Zeitaufwand auch für Strecken unter 5′ Höhe berechnet werden, nur muß der Pulververbrauch hiebei um wenigstens 50% erhöht werden, um die Sprengarbeit in den kleineren Räumen entsprechend zu vergüten.

Wird das Flötz ganz verdrückt und ist daher kein Schram als Einbruch ausführbar, so wird statt der Schramzeit der Arbeitsaufwand zum Einbruch im Gestein mit 3, 2·5, 2 Häuerschichten eingesetzt; der Pulververbrauch beträgt hier aber erfahrungsgemäß das Doppelte von t und v.

J. Häuerleistung beim Abbaue der Kohlenflötze.

Beim Abbaue der Kohlenpfeiler muß wegen möglichst großer Grobkohlenerzeugung auf eine tiefe Schramführung gesehen werden. Das Unterschrämen ist hier die Hauptarbeit, bildet den hauptsächlichsten Faktor bei der Gedingsetzung, und ist eine konstante Größe für den Abbau ohne Unterschied der Mächtigkeit. Der Häuer muß den Pfeiler in gleicher Weise unterschrämen, ob nun das Flötz 30″ oder 48″ mächtig oder auch noch mächtiger ist. Im ersten Falle gewinnt er durch das Abbänken pr. □° 60 Zentner, im zweiten Falle 96 Zentner Kohle.

Der konstante Arbeitsaufwand bei der Schramführung und die variable Größe des gewonnenen Kohlenquantums geben einen sichern Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Häuerleistung beim Abbaue in verschiedenen Flötzmächtigkeiten.

Bei gleichen Festigkeits-, Druck- und sonstigen Verhältnissen wird die Leistung des Abbauhäuers in verschieden mächtigen Flötzen durch den Quotienten der Schramzeit in Schichten, in das gewonnene Kohlenquantum ausgedrückt.

Von diesem Standpunkte wurden die hiesigen Leistungen beobachtet und bei Gedingsetzungen wird der theoretische Grundsatz wo möglich festgehalten, daß der Häuer beim Abbaue nebst der Zimmerung nur den Schram auszuführen braucht, um die Kohle hereinbrechen zu lassen. Je unvollständiger der Schram ausgeführt wird, desto größer ist dann die Arbeit beim Abbänken und desto geringer der Grobkohlenentfall und die Leistung. Es wird daher, um den Häuer zur tiefen Schramführung behufs größerer Grobkohlenerzeugung zu verhalten, vorzugsweise nur der Arbeitsaufwand beim Schrämen und bei der Zimmerung berücksichtiget.

Nach dem Leistungsalphabet lit. a erfordert der Schram pr. □° bei der I. Festigkeitsstufe 2·4, in der II. 2, in der III. 1·7 Häuerschichten.

Es ist demnach bei sonst gleichen Verhältnissen die Häuerleistung in einem 30″ mächtigen Kohlenflötze, welches pr. □° (ein Zoll = 2 Zentner) 60 Zentner Kohle schüttet:

bei der I. Festigkeitsstufe $\frac{60}{2\cdot4} = 25$ Ctr. pr. Häuerschicht.

" " II. " $\frac{60}{2} = 30$ " " "

" " III. " $\frac{60}{1\cdot7} = 35$ " " "

Die Leistung in einem 42 Zoll mächtigen Flötze:

bei der I. Festigkeitsstufe $\frac{84}{2\cdot4} = 35$ Ctr. pr. Häuerschicht.

" " II. " $\frac{84}{2} = 42$ " " "

" " III. " $\frac{84}{1\cdot7} = 49$ " " "

und weiter in einem 44 Zoll mächtigen Kohlenflötze

bei der I. Festigkeitsstufe $\frac{88}{2\cdot4} = 36$ Ctr. pr. Häuerschicht.

" " II. " $\frac{88}{2} = 44$ " " "

" " III. " $\frac{88}{1\cdot7} = 51$ " " "

Diesen auf die Schramführung gegründeten Ansätzen entsprechen auch in der That die Häuerleistungen bei den hiesigen Kohlen-Pfeilerabbauen.

Die erste Festigkeitsstufe ist bei den normalen Lagerungsverhältnissen im frischen Gebirge im II. und III. Flötze; die zweite Festigkeitsstufe ist bei kurzklüftiger Kohle mittlerer Festigkeit und bei der Kohle des IV. Flötzes; und die dritte Festigkeitsstufe gewöhnlich da zu finden, wo der Gebirgsdruck die Gewinnung befördert und die Kohle zerklüftet ist, wie beim Abbau der Streckenpfeiler, wobei die Leistung per Häuerschicht z. B. bei dem III. Flötze mit 44" Kohle, manche Schicht auf 60 Zentner beträgt, im Durchschnitte aber die nach obigen Anhaltspunkten ermittelte Leistung von 51 Zentnern nicht überschritten hat.

Die Häuerleistung beim Abbaue der Flötze von verschiedener Mächtigkeit ist mehrfach beobachtet worden und entspricht den obigen Ansätzen.

Auf diese theoretische Grundlage gestützt, ist die nachfolgende Tabelle III berechnet worden. Sie gibt eine gute Uebersicht der Häuerleistungen bei dem Kohlenbaue.

III. Uebersichtstabelle

über die Arbeitsleistung der Kohlenhäuer im Pfeilerabbau der Michalkowitzer Flötze von 24—44" Kohlenmächtigkeit und 8—12° Verflächen und beim Abbaue in schwebender Richtung.

Flötzmächtigkeit	Per □° des Flötzes gewonnene Kohlenmenge in	Arbeitsaufwand zur Schramführung bei der Festigkeitsstufe pr. □° I.	II.	III	Kohlengewinnung pr. Häuerschicht bei der Festigkeitsstufe in I.	II.	III.
Wien. Zoll	Wr. Ctr.	Häuerschichten			Wiener Centnern		
24	48	2·4	2	1·7	20	24	28
26	52	"	"	"	21	26	30
28	56	"	"	"	23	28	33
30	60	"	"	"	25	30	35
32	64	"	"	"	27	32	37
34	68	"	"	"	28	34	40
36	72	"	"	"	30	36	42
38	76	"	"	"	31	38	44
40	80	"	"	"	33	40	47
42	84	"	"	"	35	42	49
44	88	"	"	"	36	44	51
46	92	"	"	"	38	46	54
48	96	"	"	"	40	48	56
50	100	"	"	"	41	50	58

Beim Abbaue in tonnlägiger Richtung wird pr. □° derjenige Zeitaufwand entschädigt, welcher zur Entfernung des Kohlenhaufwerkes erforderlich ist, und welcher sich nach der Oertlichkeit richtet. Dort, wo auf beiden Seiten des Pfeilers Förderstrecken sind, wird dieser Zeitaufwand zum Förderungsgedinge zugeschlagen.

Die in der Tabelle angeführte Kohlengewinnung per Häuerschicht kann nur durch örtliche Verhältnisse, z. B. zerklüftetes Hangende und dadurch erschwerte Zimmerung, durch Wasserzusitzen oder endlich auch durch Wetternoth modifizirt werden.

Diese Hindernisse lassen sich aber in der Hauptsache allemal bemessen, und darnach die nöthige Abänderung der Grundleistung treffen.

Der Arbeitsaufwand beim Abbaue der Kohlenpfeiler innerhalb der Flötzmächtigkeit von 24" bis 50" ist demnach per Quadratklafter 2·4, 2 oder 1·7 Häuerschichten, je nachdem die drei angenommenen Festigkeitsgrade auftreten.

Die Entschädigung für den Arbeitsaufwand beim Aushalten der tauben Flötzmittel wird ebenfalls nach lit. w vergütet.

Es kann, ohne einen großen Fehler zu begehen, angenommen werden, daß die Mehrleistung beim Abbänken in den mächtigeren Flötzen von 36—50" sich gegen die unbequeme Anstellung des Arbeiters in den Flötzen von 24—36" Mächtigkeit aufhebt, und daß die Kraftabsorbtion in beiden Fällen bei dem geringen Verflächen pr. □° sich nahezu gleich stellt.

Man findet aber oft Gedingsätze, welche diesem Verhältnisse bei weitem nicht entsprechen, und meist zum Nachtheile der Leistungsentschädigung in den schwächeren Flötzen ausfallen, wiewohl es schon der Theorie widerspricht. Dadurch werden in den Gruben gewisse „schlechte Oerter" und „schlechte Gedinge" geschaffen, vor welchen jeder Arbeiter schon in vorhinein sich ängstigt, weil da seine Kraftäußerung in der That nicht so gelohnt wird, wie in mächtigeren, an und für sich bequemen Kohlenflötzen.

Ich erlaube mir zu bemerken, daß die ausgesprochene Ansicht bezüglich der gleichen Absorbtion der Arbeitskräfte per Quadratklafter in Kohlenflötzen von 24—50" Mächtigkeit beim Abbaue wohl nur für Flötze gleicher Festigkeit und gleichen Druckes gilt, und daß diese durch die Gedingsätze im Mähr.-Ostrauer Montandistrikte mit geringen Abweichungen bestätigt wird.

Es würde diese Abhandlung zu umfangreich, wollte ich auch die Gedingsetzung auf Grund der angegebenen Leistungsverhältnißzahlen besprechen, indem schon an und für sich die mannigfache Art der Gedingsetzung einen umfassenden Aufsatz erfordern würde. Für den beabsichtigten Zweck dieses Aufsatzes, die Arbeitsleistungen bei verschiedenen Kohlenbetrieben darzustellen, und durch Zergliederung derselben in Leistungselemente den Vergleich mit anderweitigen Leistungen zu ermöglichen, reicht die Angabe der Arbeitsleistung und der hiezu erforderlichen Arbeitszeit aus, und es kann die Bewerthung der Arbeitszeit und der Arbeitsobjekte um so mehr hier unterbleiben, als ohnedies die Arbeitszeit in verschiedenen Bergbaurevieren verschiedene Werthe repräsentirt.

Es wird hier nur noch wiederholt, daß die angegebenen Arbeitsleistungen einer mittleren Kraft bei Anwendung kunstgerechter Handgriffe entsprechen und in Flötzen von der beschriebenen Beschaffenheit und einem Fallen von 8—12° erfahrungsgemäß ermittelt wurden.

Ich glaube, daß es kein nutzloser Versuch ist, die Erfahrungen in der angegebenen Richtung systematisch zusammenzustellen und der Oeffentlichkeit zu übergeben, denn es sind Anhaltspunkte, deren Abgang so mancher angehender Betriebsbeamte ungern vermißt, und die durch eigene Erfahrung häufig nur auf Kosten des Bergbaues oder auch des Arbeiters erworben werden können.

Ich kann weiters nicht unerwähnt lassen, daß der sogenannte „praktische Blick" bei der Gedingsetzung und Beurtheilung der Arbeitsleistungen eine sorgsame Berücksichtigung der vielen auf die Gewinnung und Bewegung so großer Massen Einfluß habenden Faktoren durchaus nicht ersetzt, und nicht selten ein Mißverhältniß in die Gedingsätze bringt, das sich oft auch durch Arbeitsproben nicht beheben läßt. Die Gedingsätze sollen gründlich durchgerechnet werden, wenn man nicht blos versuchen will, so sehr auch die Beurtheilung der verschiedenen, die Arbeit erleichternden oder erschwerenden Ortsverhältnisse durch die praktische Uebung gefördert wird.

Der vorliegende Aufsatz wolle demnach als ein Beitrag zur systematischen Behandlung eines der wichtigsten und auf den Werkshaushalt einflußreichsten Betriebszweige angesehen und freundlich aufgenommen werden.

X.

Beschreibung
einer
Kohlensortirungs-Vorrichtung
mit
locomobilen Rätern.

Von
Adalbert Schmalz,
Betriebsleiter des Kohlenbergbaues zu Michalkowitz in k. k. Schlesien.

Mit Tafel VII.

Daß die Verschleißpreise der Mineralkohlen je nach der Größe der Stücke bei den meisten Kohlenbergbauen verschieden und gewöhnlich mit der Größe der Stücke auch höher gestellt sind, ist allbekannt. Daraus ergibt sich die Nothwendigkeit einer genauen Sortirung des geförderten Kohlenquantums. Wo dasselbe an einem Gewinnungspunkte bedeutend ist, erfordert seine Sortirung oft einen großen Arbeitsaufwand, welcher mit der Unvollkommenheit der Sortirungsvorrichtungen im geraden Verhältnisse steht.

Die Sortirung erfolgte bis jetzt theils durch das sogenannte Abrechen mit eisernen Rechen, theils durch fixe Räter, über welche die geförderten Kohlen gestürzt wurden. Daß die erste Art bei einer größeren Förderung ganz unvollkommen geschieht und sehr viele Arbeitskräfte erfordert, ist bekannt. Bei der zweiten Art der Sortirung, auf Rätern, welche an der Kohlensturzbahn eingebaut sind, muß das ganze sortirte Kohlenquantum von den Rätern weggeführt werden, wenn nicht längs der ganzen Kohlensturzbahn eine

sehr kostspielige Anlage von vielen Rätern eingerichtet wird. Die Arbeit des Wegführens verursacht bei einer Förderung von 2- bis 4000 Ztrn. täglich zwar eine bedeutende Auslage, diese Sortirung ist aber doch verläßlich und auch billiger wie das Abrechen.

Um nun das Wegführen der Kohlen von den Sortirungsrätern zu ersparen und die Anlage eines langen Räterzuges längs der Kohlensturzbahn entbehrlich zu machen, zugleich aber auch, um die direkte Verladung der gewöhnlich in größter Menge fallenden Kleinkohlen in die Waggons zu ermöglichen, habe ich ein Rätersystem konstruirt, welches längs der ganzen Kohlensturzbahn sich verschieben läßt, wo somit die sortirten Kohlenvorräthe liegen bleiben, beim Vollwerden aber der zugewiesenen Räume die Kohlenräter selbst über die noch leeren Sturzbahnräume weiter geschoben werden können.

Die Zeichnungen auf Tafel VII zeigen die hauptsächlichsten Bestandtheile dieses Rätersystems und der Sturzbahn-Einrichtung.

Erklärung der Zeichnungen.

Die Zeichnung ist auch für den Fall ergänzt, wenn die Abfuhr der Kohle von der Grube auf einer Eisenbahn geschieht, wo also auch die Verladung in die Waggons stattfindet.

Es ist A Fig. 1 das Verladungsgeleise der Eisenbahn, B ein beispielsweise eingezeichneter Kohlenwaggon, C D die Fläche des Kohlensturzplatzes, E die parallel mit der Perronmauer F laufende Kohlensturzbahn mit einem verschiebbaren Rätersystem, G die ober dem Ladegeleise der Eisenbahn laufende Kohlensturzbahn, ebenfalls mit einem verschiebbaren Rätersysteme, H ist die Verbindungsbrücke der beiden Kohlensturzbahnen, um nach Bedarf etweder bei E oder G stürzen zu können. J ist derjenige Horizont, in welchem die Kohle von dem Schachte in Förderwägen zugeführt wird.

Bei der folgenden Beschreibung bezeichnen die Buchstaben ohne Strich die Theile des Gerüstes und der Räter auf dem Flügel am Kohlensturzplatze, während jene mit Strich (′) die korrespondirenden Theile auf dem Flügel ober dem Verladegeleise bezeichnen.

a und b sind die Förderbahnhölzer, welche vom Schacht aus führen und die Förderbahn tragen, auf welcher die Förder-Wägen zugestoßen werden.

cc ist die Kappe, ee die Grundsohle, und dd sind die Säulen eines Sturzbahnbockes, auf welchem die obige Förderbahn ruht.

ff sind Riegelhölzer, welche längs der ganzen Sturzbahn von Bock zu Bock angeschraubt sind, und worauf eine Kantenschienenbahn k l gelegt ist. Auf dieser bewegt sich mittelst der Räder h i der Räterwagen g, an welchem mittelst Schrauben und Ketten die Räter m, n und o aufgehängt sind.

Die Sturzbahnböcke c, d, e sind so konstruirt, daß der Räterwagen g mit dem Rätersystem m, n, o innerhalb derselben frei durchgehen kann.

Wird auf der Förderbahn E ein Förderwagen mit Kohle ausgestürzt, so fällt die Kohle auf den obersten Räter m, über welches die größten Kohlenstücke, je nach der Entfernung der Räterstäbe von einander, hinabgleiten und sich auf der Bühne v sammeln.

Die durch den Räter m durchfallende Kohle fällt auf den Räter n, über welchen die Mittelkohle in den Raum w herabgleitet. Die durch n durchfallende kommt auf den Räter o, über welchen die dritte Kohlensorte in den Raum x gleitet, während die kleinste Kohle durch den Räter o in den Raum y fällt.

Auf diesem Rätersystem werden daher 4 Kohlensorten v, w, x, y separirt, während auf jenem oder dem Verladegeleise der Eisenbahn nur die Kohlensorten v', w', y' entfallen.

Dieser Unterschied wurde für den Fall gemacht, wenn die kleinste Kohle nicht verkauft, sondern zur eigenen Kesselheizung verwendet wird, wo selbe dann leichter von dem Kohlenplatze, als aus den Waggons in das Kesselhaus transportirt werden kann.

Sind die für die einzelnen Kohlensorten vorbehaltenen Räume v, w, x, y bei einer Stellung des Räterwagens bereits vollgestürzt, so wird der Letztere und somit das ganze Rätersystem um eine beliebige Distanz weiter geschoben, und die Stürzung und Separirung kann wieder beginnen.

Ist so ein Sturzbahnflügel z. B. 40° lang und werden die größten Kohlenstücke auf der Bühne v nur 4' hoch aufgeschichtet, so kann bei der in der Skizze gezeichneten Sturzhöhe auf diese Art ein Quantum von

enräter.

Tafel VII.



	4000	Ztrn.	Großkohle (Stückkohle)
	4000	„	Mittelkohle (Würfelkohle)
	4000	„	Nußkohle und
	12000	„	Klein- oder Staubkohle

zusammen .. 24000 Ztr. Kohle sortirt und ohne Wegführung deponirt werden.

Wird dann die Kohle in die Waggons verladen, so wird vorerst die Kohle von v, hierauf jene von w weggeführt, sodann die Thür r aufgemacht, um die Kohle von x ausführen zu können. Ebenso wird die Thür bei p aufgemacht, wenn die Kohle von y in die Waggons verladen werden soll. Die Thüren bei r und p sind deshalb eingebaut, um die Umfahrung mit den Fördergefäßen aus den Förderabtheilungen zu vermeiden.

Die Länge der Räter ist behufs guter Sortirung erfahrungsgemäß ermittelt. Es darf nicht auffallen, daß der Räter o den Räter n nicht ganz unterfängt; denn diejenige Kohle, welche über n gleitet und bis an das untere Ende desselben ankömmt, hier aber noch in den Raum x durchfällt, hat sicher diejenige Korngröße, welche über o in den Raum x herabgelangt ist.

Die Räter m und n erhalten keine Bewegung, weil die Korngröße das Herabgleiten befördert; der Räter o bedarf aber dann eines Stoßes, wenn sich die bereits klarere Kohle an derselben verkeilt. Zu diesem Zwecke ist der Hebel z angebracht, welcher den Stützpunkt bei α hat, mit dem Ende β an die Spreitze γ anstoßt und beim Herabdrücken von z den Räter gegen den Stoßwinkel δ antreibt.

Das Gewicht des Räters stellt denselben wieder in die gezeichnete Lage zurück. Dieses Schütteln ist nicht immer nothwendig, sondern meist nur bei nassen Kohlen.

Die Auseinanderstellung der Räterstäbe muß sich nach dem lokalen Bedarfe richten. Die Einrichtung derselben ist in der Fig. 4 dargestellt und nicht unwichtig. Weil nämlich die Räterstangen wegen der darauffallenden Kohlen alle 3—4' durch Querspreitzen unterstützt werden müssen, so versetzen sich die Räter sehr leicht dadurch, daß Kohlenstücke sich an den Spreitzen verklemmen.

Dem ist durch die angedeutete Konstruktion vorgebeugt. Die von Rundeisen angefertigten Räterstäbe erhalten nämlich ober jeder

Spreiße ein 2"liges Knie, bei welchem die herabgleitende Kohle die Spreiße überspringt. Diese Einrichtung ist bei der Rätersortirung wichtig und hebt deren Leistung um ein Bedeutendes.

Die oberste Räterfläche ist mit Blech bedeckt, damit die gestürzte Kohle sich nicht gleich zwischen den Räterstäben verklemme, sondern sich auf der Blechtafel mehr verbreite, und dann erst auf die Räter herabrutsche.

Wenn Eisenbahnwägen disponibel sind, so kann über dem Ladegeleise bei G gestürzt werden. Hiebei fällt die Kleinkohle in den Waggon, die Großkohle auf die Bühne v′ und die Mittelkohle in den Raum w′.

Von den Bühnen v und v′ wird die Großkohle auf Laufbrücken heruntergeschafft, obzwar es nur einer einfachen Konstruktion bedarf, um der Bühne v′ eine geneigte Lage geben zu können, wenn die Großkohle in den Waggon verladen werden soll.

Die Räter sind an den Seiten verschalt, jedoch so, daß die Hebung oder Senkung der Räter mit den Ketten durch die Verschalung nicht gehindert ist

Die Fig. 2 zeigt eine Längenansicht des Sturzbahngerüstes. Obzwar die Verschiebung der Räter auf der Bahn k, l keine besondere Kraftanstrengung erfordert und durch die Kohlenstürzer bewerkstelligt wird, so ist doch ein Haspel K angebracht, um für die Fälle gesichert zu sein, wenn die Bahn k—l irgendwie außer der wagrechten Lage käme.

Aus diesem Grunde sind auch alle Sturzbahnböcke auf Grundsohlen gestellt, welche gehoben oder gesenkt werden können, indem man dieselben unterlegt, oder die Unterlage wegnimmt.

In Fig. 3 ist die Ansicht von oben, sowohl über die Kohlensturzbahn, als auch über die darunter gehende Räterwagenbahn.

Die Förderbahn ist wegen zeitweiser stärkerer Förderung stets doppelt eingebaut, und hat für den Fall, als die Fördergefäße nicht zwischen den Schienen ausgestürzt werden können, Sturzthürln, welche sammt der Bahn geöffnet werden können, um das Sturzloch zu bilden.

Vortheile dieser Sortirungsvorrichtung.

Diese bestehen im Folgenden:

1. Ist die Sortirungsfläche dadurch im Verhältniß zu den fixen Rätern bei gleichem Anlagskapital so vielmal vergrößert, als die Breite der Räter in der Länge der Kohlensturzbahn enthalten ist. Wollte man nämlich zur Erzielung einer gleichen Sortirungsleistung in der ganzen Länge von 40° der Kohlensturzbahn fixe Räter einbauen, so wäre dazu ein Anlagskapital von wenigstens 8000 fl. nothwendig, weil die Räter, 1° breit, 3fach untereinander, an Arbeitslohn und Materiale wenigstens 200 fl. (per Klafter Breite) kosten Es wäre also in diesem Falle ein 40faches Anlagskapital nothwendig, um dieselbe Leistung zu erzielen. Die geringere Abnützung der fixen langen Räter wird wieder durch die andauernden Reparaturen bei so einem ausgedehnten Objekte aufgehoben.

2. Erfordert die Bedienung der Räter eine geringe Arbeitskraft. Es ist hinreichend, wenn eine Taglöhnerin auf der Bühne v, eine in dem Raume w und eine in dem Raume y sich befindet, um der allenfalls möglichen Versetzung der Räter durch Nachhilfe vorzubeugen und die Kohle auf der Bühne entsprechend zu vertheilen. Diese Arbeitskräfte sind nothwendig, um auch die tauben Gemengtheile auszuscheiden.

Bei einer kurrenten Verladung der Kohle in die Waggons wird die Arbeit schon gar erleichtert.

3. Sind die eigentlichen Sortirungskosten im Vergleiche zu jenen der bestehenden Vorrichtungen wesentlich geringer.

Wenn man die Wartungskosten der fix eingebauten Räter gleich nimmt mit jenen der locomobilen, so werden bei der in Rede stehenden Sortirungsvorrichtung die Verführungskosten vom Räter weg erspart, und was noch wichtiger ist, der Einrieb der Grobkohle durch das Ueberfüllen und Ausstürzen wird wesentlich vermindert.

Insbesondere kann die Kohlenförderung bei Nacht in den seltensten Fällen gleich vom Räter weg in die Waggons verladen oder per Axe verführt werden. Es ist somit nothwendig, die Kohle von den fixen Rätern wegzufüllen und auf eigene Reserveplätze zu stürzen.

Der durch die Ueberführung verursachte Grobkohlenverlust beträgt bei den meisten Kohlengattungen wenigstens 3 pCt.; dieser Verlust ist daher um so größer, je werthvoller die Grobkohle gegen die Kleinkohle ist. Nimmt man daher die durch die Sortirungsvorrichtung mit locomobilen Rätern ersparten Verführungskosten auf circa 20° Entfernung mit nur 0·3 kr. pr. Ztr., und den Grobkohlenverlust bei dem Umstande, als Grobkohle doppelt so hoch im Werthe steht als Kleinkohle, mit dem geringsten Ansatze von 0·2 kr. pr. Ztr. an, so resultirt ein Ersparniß an Erzeugungskosten von 0·5 kr. pr. Ztr. Kohle, wobei zu bemerken ist, daß durch die Verminderung der Ueberführung der Grobkohle sicherlich ein weit größerer Ersparungssatz sich herausstellt, als wie oben angenommen wurde.

Die beschriebene Sortirungsvorrichtung ist bereits mehrere Monate in praktischer Anwendung. Steht eine größere Sturzhöhe zur Verfügung, als in der Zeichnung angegeben ist, so können auch die Sortirungsräume entsprechend größer sein, und kann der 3. Räter den 2. ganz unterfangen. Nur müßten dann durch Rutschbühnen auch die Kohlensorten vor dem senkrechten Sturze verwahrt werden, um einer größeren Zertrümmerung zu entgehen. Im Uebrigen gelten hier dieselben Erfahrungen, welche bei Anwendung der Räter überhaupt beobachtet werden müssen.

XI.

Ueber die

Stärke der Förderseile.

Von

Gustav Schmidt,
k. k. Oberkunstmeister und Docent in Leoben.

In Nachfolgendem soll nachgewiesen werden, daß man an vielen Orten die Dauerhaftigkeit der Förderseile erheblich vergrößern kann, wenn man sie dünner herstellt als bisher.

Die Sache ist nämlich die, daß sich die Anspruchnahme eines Drahtseiles zusammensetzt aus der Dehnungsspannung S, welche sich aus der Belastung P und dem Gesammtquerschnitt der Drähte berechnet, und aus der Biegungsspannung s, welche durch die Biegung über die Seilrolle hervorgerufen wird.

Beide zusammen dürfen äußersten Falles die Spannung A = 375 Zentner pr. Quadratzoll erreichen, welche als der Grenze der Elasticität entsprechend angenommen wird. Bei Förderseilen findet man diese Grenze häufig überschritten, daher ihre schnelle Abnützung sehr begreiflich ist.

Die Biegungsspannung s ergibt sich nach Reuleaux auf folgende Weise: Jeder Draht behält vermöge der Konstruktion des Seiles bei der Biegung desselben in seiner Mittellinie die ursprüngliche Länge bei, weil er sich bald an der äußeren, bald an der inneren Oberfläche des Seiles befindet. Er verhält sich daher so, als ob er allein über die Rolle abgebogen würde. Ist daher R der Radius derselben, gemessen bis zur Axe des Drahtes, δ die Dicke des letzteren, also $R + {}^1/_2\,\delta$ der äußere Halbmesser, so nimmt die elementare Länge l in der Drahtaxe, an der Oberfläche des Drahtes

die Länge $l' = \frac{R + \frac{1}{2}\delta}{R} . l = \left(1 + \frac{\delta}{2R}\right) l$ ein, also ist die Verlängerung $= \frac{\delta}{2R} . l$, oder die Verlängerung per Längeneinheit $= \frac{\delta}{2R}$. Diese mit dem Modulus ε multiplicirt, gibt die Spannung s an der Oberfläche des Drahtes an. Daher ist $s = \varepsilon . \frac{\delta}{2R}$. Für Wiener Maß ist $\varepsilon = 250.000$ Zentner pr. Quadratzoll, also

$$s = 125000 \frac{\delta}{R} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Ist ferner i die Anzahl der Drähte, und d der Durchmesser des dem Seil umschriebenen Kreises, so ist bei Anwendung von Hanfseelen und bei festgeflochtenen Seilen erfahrungsmäßig

$$\frac{d^2\pi}{4} = 2 . i \frac{\delta^2\pi}{4} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

$$\text{oder } \delta^2 = \frac{d^2}{2i} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Gute Seile bestehen nie aus weniger als 36. Drähten. In Mühlhausen (Elsaß) werden sogar 5 Millimeter oder $2\frac{1}{2}$ Wiener Linien dicke Seile aus 6 Litzen mit Hanfseele, jede Litze aus 6 Drähten mit Hanfseele hergestellt. Für $i = 36$ wird nach (3): $\delta^2 = \frac{d^2}{72}$ oder

$$\delta = \frac{d}{8 \cdot 5} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Hiemit ist nach (1)

$$s = 14700 \frac{d}{R} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Die Dehnungsspannung S bestimmt sich aus der Last P mit Rücksicht auf (2) durch:

$$P = S . i \frac{\delta^2\pi}{4} = S . \frac{d^2\pi}{8}.$$

Wird, wie gewöhnlich, S auf die stabile Zugfestigkeit A $= 375$ Ztr. bezogen, und

$$S = \frac{A}{m} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

gesetzt, so folgt bei mfacher Sicherheit

$$P = \frac{A}{m} \cdot \frac{d^2 \pi}{8} = \frac{147 \cdot 2}{m} d^2, \text{ also}$$

$$d = 0{\cdot}0824 \sqrt{mP} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

Der Halbmesser R der Seilrolle wird gewöhnlich sehr kärglich nach der Formel:

$$R = 8 \sqrt{P} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

bemessen, wobei P in Wiener Zentnern, und R in Zollen zu nehmen ist, z. B. für

P =	5	10	20	40 Ztr.
R =	17·9	25·3	35·8	50·6 Zoll
2 R =	36	51	72	101 Zoll oder
Durchmesser =	3	$4^1/_4$	6	$8^1/_2$ Fuß.

Aus (7) und (8) folgt nun:

$$\frac{d}{R} = 0{\cdot}0103 \sqrt{m} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

folglich nach (5):

$$s = 150 \sqrt{m} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

Hiernach ist für A = 375 Ztr. und für

m =	S	s	S + s
2	188	212	400
$2^1/_2$	150	237	387
3	125	260	385
4	94	300	394
5	75	335	410
$7^1/_2$	50	411	461
10	38	474	512

Demnach wird das Seil am meisten geschont, wenn es bei gegebener Seilrolle vom Halbmesser $8 \sqrt{P}$ auf auf $2^1/_2$- bis 3fache Sicherheit, bezogen auf die Elasticitätsgrenze, berechnet ist. Dabei ist es aber wegen der Biegungsspannung schon etwas über die Elasticitätsgrenze in Anspruch genommen.

Gewöhnlich ist das Seil auf m = 5fache Sicherheit gerechnet, folglich zu dick, weil die Biegungsspannung zu groß wird.

Ist die Seilrolle so groß, wie sie sein soll, nämlich ihr Radius:

$$R = 12 \sqrt{P} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

so wird s im Verhältniß $^2/_3$ kleiner, daher stellt sich dann die Rechnung so:

m =	S	s	S + s
2	188	141	329
$2^1/_2$	150	158	308
3	125	173	298
4	94	200	294
5	75	223	298
$7^1/_2$	50	274	324
10	38	316	354

Hier ist 4fache Sicherheit am günstigsten, aber 3fache und 5fache beinahe eben so gut. Jedenfalls ist das Seil, wie man sieht, auf nahe 0·8 der Elasticitätsgrenze in Anspruch genommen, also viel höher, als man es sich vorstellt, wenn man nur von der Sicherheit der Dehnungsspannung spricht.

Wir können daher schließlich empfehlen, das Seil niemals stärker als auf dreifache Sicherheit (bezogen auf die Elasticitätsgrenze) zu rechnen, d. h. den Durchmesser d nach Formel (7) aus:

$$d = 0{\cdot}143 \sqrt{P} \text{ oder } = \frac{1}{7} \sqrt{P} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (12)$$

zu bestimmen, wornach die Drahtdicke δ bei 36 Drähten sich mit

$$\delta = \frac{d}{8{\cdot}5} = \frac{1}{60} \sqrt{P} \text{ Zolle oder } 0{\cdot}2 \sqrt{P} \text{ Linien} \quad (13)$$

berechnet, wenn die Gesammtbelastung P Zentner beträgt. Die Seilrolle soll allerwenigstens nach (8), besser nach (11) berechnet werden. Muß sie durchaus kleiner sein, so soll noch dünnerer Draht verwendet werden, und jede Litze aus mehr als 6 Drähten, z. B. aus zwei concentrischen Schichten, innen 6 und außen 12 Drähte enthaltend, bestehen, wornach das ganze Seil $6 \times 18 = 108$ Drähte enthält, wie solche Seile auf der Londoner Ausstellung zu finden waren.

XII.

Die nutzbaren Mineralien von Obersteiermark nach geognostischen Zonen betrachtet.

Von

Alb. Miller R. v. Hauenfels,
Professor in Leoben.

Es gab eine Zeit — und sie gehört kaum erst der Vergangenheit an — wo der geognostische Gesichtskreis leitender Grubenbeamten häufig kaum über das ihnen anvertraute Grubenrevier hinausreichte, ja selbst innerhalb desselben zuweilen ziemlich beschränkt war. Der Grund lag, unseres Erachtens, in dem unzureichenden geognostischen Unterrichte, womit ehedem montanistische Schulen ihre Zuhörer bedachten. Mit nur dürftigen, ja zuweilen hinter den Anforderungen der Zeit zurückgebliebenen geognostischen Kenntnissen ausgerüstet, betraten dieselben ihre praktische bergmännische Laufbahn, und derjenige, welchen der Zufall verhinderte, wegen Mangel derselben an den ihm anvertrauten Objecte besonderen Schaden anzurichten, konnte von einem besonderen Glücke reden. Namentlich aber bei Schürfungen trat dieser Mangel mitunter auffallend zu Tage, und es ließe sich hievon manche merkwürdige Geschichte erzählen.

Der Verfasser weiß aus eigener Erfahrung, wie schwierig und zeitraubend es sei, durch eigenen Fleiß das Fehlende zu ergänzen. Jahre vergehen, ehevor es gelingt, nur das nächstliegende richtig zu überblicken, und abermals Jahre, bis das Auge einen entsprechend

weitgedehnten Horizont zu beherrschen vermag; während unter Leitung eines guten und gewissenhaften Lehrers die zehnmal kürzere Zeit genügt hätte, den nothwendigen Ueberblick und die erforderliche Routine zu erlangen.

Aus diesem Grunde ist der Verfasser auch bemüht, seine Schüler noch vor Beginn der eigentlichen Bergtechnik in der besagten Richtung gehörig einzuüben, und es erscheint dies um so nothwendiger, als nicht alle Lehrer der Geognosie es für ihre Pflicht halten, die praktische Aufnahme entsprechend großer Territorien und das Entwerfen richtiger geognostischer Durchschnitte in das Bereich des Unterrichtes einzubeziehen.

Die Resultate dieser geognostisch-bergmännischen Erhebungen sind es nun, welche der Verfasser nachfolgend im gedrängten Auszuge mitzutheilen im Begriffe steht. Die obersteierischen Gebirge — ein herrlicher Vorwurf für solche Studien — sind reich an Mineralschätzen mannigfacher Art, und mit der Schönheit ihrer inneren Architektur läßt sich nur die Pracht ihrer Bergformen in Vergleich setzen. Ihr Reichthum an Eisenerzen ist seit Altersher weltberühmt, und der Kohlenbau, obwohl noch verhältnißmäßig jungen Datums, gewinnt täglich an Ausdehnung und Wichtigkeit. Auch an Steinsalz ist Obersteier reich, leider ruht aber dieser Schatz unbenutzt im Schooße der Erde; der Graphitbergbau, kaum erst in's Leben getreten, läßt seine dereinstige Wichtigkeit bereits ahnen; Kieslager finden sich in größerer Anzahl; auf Nickelerze besteht bei Schladming ein nicht unwichtiger Bergbau, und der kaum erst entstandene Chrombergbau bei Kraubat hat bereits sehr reiche Funde gethan. Auch Talk, Magnesitspath und feuerfeste Thone werden hie und da abgebaut, und die Gesteine mögen noch manche Schätze beherbergen, deren Hebung erst der Nachwelt vorbehalten ist.

1. Erzführende massige Gesteine.

Die geschichteten Gesteine bilden in Obersteier die Regel, die massigen die Ausnahme. Die einzige größere Granitpartie, welche bei dem ehemaligen Kloster Seckau inselartig innerhalb der Gneiszone emportaucht, hat sich unseres Wissens nicht als erzführend bewiesen; dagegen ist der Serpentin, welcher ebenfalls als Einlagerung des Centralgneises erscheint, reich an Chromeisenstein. Dieser enthält nach Klaproth's Analyse nicht weniger als $55^1/_2$ % Chromoxyd und

dürfte somit die chromreichste aller bekannten Varietäten dieses Erzes darstellen.

Es ist vielleicht hier der Platz, dieses Vorkommens — da es noch so wenig gekannt ist — in einigen Zeilen näher zu gedenken.

Der Serpentin bildet einen Zug mitten im Gneise, welcher parallel zum allgemeinen Formationsstreichen in WSW. nahe bei Feistritz nächst S. Marein ansetzt, und nach ONO. mit 1 $^1/_2$ Meilen Länge fast bis zur Thalsohle des südlich von S. Michael sich öffnenden Leinsachgrabens fortsetzt, um hier plötzlich nach seiner vollen Breite zu verschwinden. Die Poststation Kraubat liegt dem Mittelpunkte des Nordrandes dieses Zuges fast genau gegenüber, und von ihm etwa eine halbe Wegstunde entfernt. Dabei besitzt dieser Zug eine mittlere Breite von etwa $^1/_4$ Meile, und genau in seiner Streichensfortsetzung erscheint bei Pernegg (einer E. B. Station südlich von Bruck a. M.) wieder inselartig eine kleine Partie Serpentin, die sich jedoch erzleer erwiesen hat.

In unmittelbarer Berührung dieses Serpentines und ihn gleichsam zu $^3/_4$ seines Umfanges einhüllend, erscheinen in Nordost und besonders im Süden und Osten dieses Zuges Hornblendegesteine, deren feldspathreiche Art — der sogenannte Hornblendegneis — am meisten verbreitet und dabei ausgezeichnet gebändert erscheint. Innerhalb dieser Hornblendegesteine im Südosten des Serpentinzuges findet sich, zwischen dem Roß- und Haselbachgraben (zweien Seitengräben des Leinsachthales) inselartig auftauchend, körniger Granulit. Unstreitig hat auch h i e r zwischen den drei Gesteinen: Serpentin, Hornblendegestein und Granulit eine innige Wechselbeziehung statt, wie diese vom Professor Dr. Hochstetter im 1. Hefte des Jahrbuches der geolog. Reichsanstalt von 1854 für die böhmischen Granulite so klar nachgewiesen wurde.

Der Serpentin erscheint meist unregelmäßig zerklüftet, die Kluftflächen häufig glänzend und striemig und mit ganz dünnen Lagen von Pikrolith und Magnesit überzogen. Der letztere ist entschieden ein Niederschlag aus heißen Quellen, welche durch die Klüfte und Spalten des Serpentins ihren Ausgang nehmen, und häuft sich hie und da zu etwas mächtigeren Gangmassen an, welche Serpentinstücke vielfach eingewickelt enthalten, im Streichen aber gewöhnlich nicht sehr lange anhalten.

Auch mannigfache andere Magnesia-Mineralien, als: Talkglimmer, apfelgrüner Talk, edler Serpentin u. dgl. durchziehen in dünnen Einlagerungen den meist schmutzig dunkelgrünen Serpentin, am häufigsten tritt jedoch der Bronzit in ihm auf, theils porphirähnlich in ihm verstreut, theils in unförmlichen Partien ihn durchziehend, theils endlich auch zu beträchtlichen Felsmassen anschwellend.

Am linken Murufer erscheint der Serpentin der Gulsen stellenweise mit ausgezeichneter Plattung, und merkwürdig genug liegen diese Strukturflächen mit den Schichten des angränzenden Gneises vollkommen konkordant, wie denn überhaupt auch bemerkt werden muß, daß der Serpentin trotz seiner bedeutenden Ausdehnung nicht die geringste Störung auf die regelrechte Ablagerung seiner Nachbargesteine ausgeübt hat.

Die Chromerze im Serpentine treten natürlich nicht in Lagern, aber eben so wenig in Gängen auf. Sie erscheinen einfach nur eingesprengt, und bilden dann Schnuren, deren Streichen und Fallen sehr abweichend ist. Nur selten bestehen diese Schnuren aus derben Erzen, sie werden von gar keiner Gangart begleitet, sie lassen keine Gangspalte wahrnehmen, und wenn sie im Streichen oder Verflächen aufhören, — was bei ihrer hohen Absätzigkeit meist schon nach wenigen Klaftern der Fall ist — so ist auch nicht die geringste Andeutung einer Lagerstätte mehr vorhanden. Es ist eben nur ein Vorkommen in Bestandmassen, unzweifelhaft gleichzeitiger Entstehung mit dem Serpentine.

Bis vor drei Jahren sah es mit den Erzen sehr spärlich aus; damals war aber der Verfasser so glücklich, auf Grundlage von Fundstufen, welche sich am sogenannten Mitterberge im Leisinggraben vorfanden, ein ungemein reiches Vorkommen an Chromerzen aufzufinden, welches dermalen bereits auf circa 20 Kl. seigere Höhe, auf circa 25—30 Kl. Länge (horizontal am Abhange gemessen) und bei 12—15 Kl. größte söhlige Mächtigkeit bekannt ist. Die Begränzung dieses mächtigen Mittels ist blos westwärts erreicht; es scheint übrigens ein kleines Stockwerk zu sein, von schmalen derben Erzschnuren durchsetzt, deren zwischenliegendes Gestein die Erze mehr oder minder stark eingesprengt enthält.

Es kömmt noch zu bemerken, daß die vorkommenden Erzschnuren untereinander zwar durchaus keinen ausgesprochenen Pa-

rallelismus beobachten, aber dennoch die meisten von ihnen ein der Längenausdehnung des Serpentinzuges annähernd paralleles Streichen einhalten, sowie auch, daß es vorzüglich die nördliche Breitenhälfte des letzteren sei, welcher die meisten Chromerze aufzuweisen hat. Vorwiegend treten zwar die Erze im Serpentin auf, sie gehen aber auch manchmal — jedoch nicht immer — in den Bronzit hinein, und erscheinen in diesem Falle fast immer als derbe schmale Schnuren.

Der kaum erst entstandene Bergbau des E. Seybel erzeugt bereits im Jahre gegen 2000 Ctn. rein aufbereiteter Chromerze, und wird in den nächsten Jahren den Erzeug voraussichtlich noch beträchtlich steigern.

2. Nutzbare Mineralien in der Zone der krystallinischen Schiefer.

a) Feststellung der Formationsgränzen.

Die Centralkette der obersteirischen Alpen besteht bekanntlich aus einem sehr breiten Gürtel von Gneiß mit verschiedenen mehr untergeordneten Gesteinen, unter denen besonders Glimmer und Thonschiefer, körniger Kalk, Hornblendegesteine und Serpentin hervorzuheben sind. Von der Einmündung der Mürz in die Mur nach Westen hin bis oberhalb Kraubat erscheint der Centralgneiß sehr bestimmt durch eine wenig mächtige Lage eines quarzig schiefrigen Gesteines von den auflagernden alten Schiefern getrennt. Dieses Gestein ist im westlichsten Theile als ein entschiedener Quarzschiefer, im weit längeren östlichen Theile aber, wo sich ihm eine ansehnliche Menge von Feldspath beimengt, als ein schiefriger Granulit anzusprechen, wenn es auch niemals, wie der körnige Granulit des Centralgneißes, Granatkörner enthält. Dieser leitende Gesteinszug endet westlich in geringer Entfernung von Kraubat; über das Mürzthal weiter nach Osten ist er vom Verfasser nicht mehr verfolgt worden.

Auf diesen schiefrigen Granulit folgt eine breite Zone von Glimmerschiefer mit Graphit - Chlorit und Thonschiefer. Einlagerungen von Gneiß fehlen in den mittleren o. st. Alpen zwar nicht gänzlich, jedoch sind sie hier seltener, während weiter im Westen gegen die salzburg'sche Gränze hin solche Einlagerungen häufig und selbst dominirend auftreten, wie beispielsweise aus dem

von H. Aigner in Tunners B. u. H. Jahrbuche IX. Band, Seite 261 gegebenen Profile des Schladminger Grabens zu ersehen ist.

Dionys Stur hat im Jahrbuche der geolog. Reichsanstalt von 1853, Seite 461 u. s. w. die Glimmerschieferzüge im Westen der o. st. Alpen zu trennen versucht, weiter nach Osten ist dies unseres Erachtens nicht mehr gut durchführbar, weil hier die krystallinischen Schiefer dem Streichen also oft in verwandte Varietäten übergehen, wie z. B. Thonglimmerschiefer in Graphitschiefer und graphitischen Thonschiefer, jede dieser Varietäten wieder in Chloritschiefer u. dgl. m.

Auf diese liegendere Zone, in welcher Glimmerschiefer, Thonglimmerschiefer, Graphit- und Chloritschiefer vorherrschen, folgt sodann in den mittleren o. st. Alpen eine meist noch breitere Zone mit Thonglimmer- und Thonschiefern von halbkrystallinischem Habitus, zu denen sich Züge eines (wenn auch nicht immer ausgezeichnet) körnigen Kalkes gesellen.

Diese Schiefer sind es nun, welche von Morlot, Dionys Stur u. a. bereits als tiefere silurische Schiefer ansprechen, und die sich auf den bisher verfaßten Karten auch als solche bezeichnet finden. Da der Verfasser aber diese Schiefer noch zum Gürtel der krystallinischen Schiefer zählt, so sieht er sich in Widerspruch gesetzt mit den herrschenden Ansichten, und hat daher seine Anschauung näher zu rechtfertigen.

Bei dem vollständigen Mangel an Versteinerungen und der vollkommen konkordanten Auflagerung aller Gebilde (überall fallen die Schichten der Hauptsache nach in Nord ein, und zwar meist unter ziemlich steilen Winkeln) können nur der petrographische Charakter und die charakteristischen Begleiter derselben maßgebend sein.

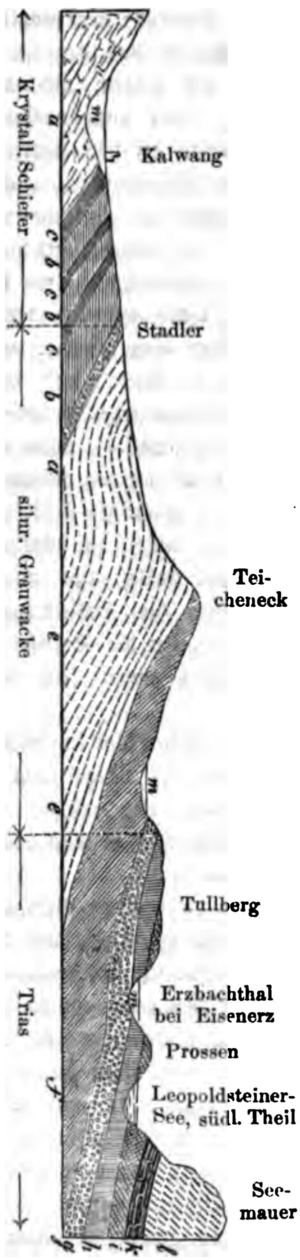
Allerdings nehmen diese halbkrystallinischen Schiefer manchmal — zumal wenn sich ihnen viel Graphit beimengt — ein fast feinerdiges Ansehen an, und mögen den Beobachter täuschen, der sie nur einmal im flüchtigen Vorübergehen besieht. Der Verfasser hat diese Schieferzone seit einer Reihe von Jahren fleißig durchwandert, und ist zur Ueberzeugung gelangt, daß sich eine bestimmte Gränze zwischen den tiefer liegenden mehr krystallinischen, und der höher gelegenen meist halbkrystallinischen Schiefern gar nicht mit Bestimmtheit ziehen lasse, sondern jede solche Annahme auf Willkür beruhe. Die seideglänzenden Thonschiefer dieser Zone gewinnen selbst in der höchsten Lage zu-

weilen noch einen ziemlich krystallinischen Habitus; aber plötzlich folgen dann auf dieselben Gebilde ganz anderer Art, die das Gepräge des sedimentären Ursprunges ganz deutlich an sich tragen, und aus körnigen Grauwacken, rauhen feinsandigen, oder auch milderen feinerdigen Schiefern bestehen. welche zuweilen bei sehr starkem Ueberwiegen der Kieselerde als Quarzite oder Kieselschiefer bezeichnet werden müssen. Ist es nicht viel sachgemäßer, die ebengenannten Gesteine allein zur silurischen Grauwacke zu rechnen, und die Gränze desselben gegen das Krystallinische dort anzunehmen, wo die halbkrystallinischen Gebilde bleibend den ihnen aufgelagerten deutlich sedimentären Schichten Platz machen, statt diese Gränze willkürlich und gleichsam zwangsweise tiefer hinab zu rücken, und dabei unnöthigerweise Gesteine ins Silurium einzubeziehen, deren gegenwärtiges Aussehen — zum Theile wenigstens — denn doch nur durch Annahme einer Metamorphose erklärt werden könnte?

Zieht man überdieß die meist wenig mächtigen Kalkzüge, welche die halbkrystallinischen Schiefer begleiten, dabei zu Rathe, so ist kaum mehr ein Irrthum möglich. Diese Kalke, nicht immer, aber manchmal ausgezeichnet körnig, durchziehen die Schieferzone in der Anzahl von 3—4, und so sehr auch zuweilen die Schiefer in ihrem Aussehen wechseln mögen, sie selbst bleiben immer sehr verläßliche Wegweiser.

Dann ist es aber nicht genügend, dieselben blos in einigen Querthälern zu beobachten, sondern man muß die Mühe nicht scheuen, sie auch nach ihrem Streichen zu begehen, wie dieß der Verfasser nach ihrer ganzen bogenförmigen Streichens-Ausdehnung vom Mürzthal angefangen bis zum Ensthal gethan hat.

Am deutlichsten erscheinen uns die dießfälligen Verhältnisse im langen Teichengraben bei Kalwang bloßgelegt, daher wir denn auch in der beistehenden Figur 1 einen Durchschnitt von denselben geben, welcher bis zum Leopoldsteinersee fortsetzt Wir heben aus diesem Profile blos hervor, daß beim sogenannten Stadler, etwa eine gute Wegstunde von Kalwang entfernt unmittelbar auf halbkrystallinischen Schiefern b′ eine deutliche körnige Grauwacke d lagert, die uns mit den in e und f vorhandenen Schiefern, denen das krystallinische Ansehen mangelt und mit der körnigen Grauwacke g von vorherrscheud grüner Farbe, welche im Thalgrunde bei Eisenerz ansteht, das Silurium zusammen zu setzen scheinen. Das zuletzt genannte Gestein



SSW. *Fig. 1.* Gebirgsprofil von Kalwang bis zum Leopoldsteinersee bei Eisenerz. NNO.

a Zone der Glimmerschiefer, *b* Urthonschiefer, *c* körniger Kalk, *d* untere körnige Grauwacke, *e* lichtgraue sandige Schiefer, *f* feinerdige meist dunkle Schiefer, *g* obere körnige Grauwacke, *h* Werfnerschiefer mit rothem Sandstein, *i* lichtgrauer Sandstein mit Petrefacten (Myacites fassaënsis Wissm. Nasicella costata Münst. Posidonomya Clarae Buch.), *k* Guttensteiner Kalk, *l* Hallstätter (?) Kalk.

halten wir aus später zu erwähnenden Gründen für das hangendste Glied dieser Formation.

Wegen seines vielfachen Gesteinswechsels sehr interessant ist auch das von dem früheren viele Meilen weit abgelegenen Profil von Mitterndorf im Mürzthale bis zur hohen Veitsch, welches der Verfasser in Fig. 2 wiederzugeben versucht hat. Derselbe bemerkt jedoch ausdrücklich, daß er in der Begrenzung der Grauwacke hier nicht jene Sicherheit habe, wie in dem Profile der Fig 1, weil er diese Gegend nicht so häufig durchstreift und daher weniger gründlich kennen gelernt hat.

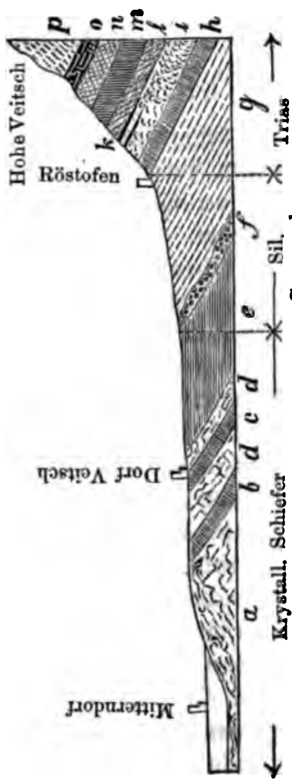
b) Erzführung des Centralgneises.

Im Großen und Ganzen betrachtet, ist der Gneis der ö. st. Centralkette, wenn gerade nicht als erzleer, so doch auch nicht als reich an Erzen zu bezeichnen. Außer mehren Schürfungen, welche namentlich im vorigen Jahrhunderte fleißiger betrieben wurden, jedoch zu keinem debitirenden Bergbau führten, sind nur die

Bergbaue bei Seckau und der ehemals hoch berühmte, höchst wahrscheinlich schon von den Römern betriebene Bergbau bei Zeiring erwähnenswerth. Die Bergbaue bei Seckau bauten auf edle Metalle und auf Kupfer. Jene, obwohl uralt, scheinen niemals von Bedeutung gewesen zu sein; dieser wurde im achtzehnten Jahrhundert begonnen und aufgelassen, und hat nur durch kurze Zeit gute Ausbeute ergeben. (Man sehe das Nähere in des Verfassers „steiermärkischen Bergbauen." Wien, W. Braumüller, S. 94.)

Fig. 2. Profil durch die Veitsch.

SSO. NNO.



a Grobflaseriger Gneis, *b* weisser Dolomit, *c* dunkler Kalk, *d* feinflaseriger Gneis, *e* verschiedene (wahrscheinlich durchweg krystall.) Schiefer mit Kalken, *f* körnige Grauwacke, *g* Grauwackenschiefer und schieferige Grauwacke, *h* dunkler Kalk, *i* lichte Schiefer, *k* Erzlager, *l* graphit. Schiefer, *m* rothe und grüne Werfnerschiefer, *n* sehr feinkörniger Quarzsandstein, *o* Guttensteiner Kalk, *p* Hallstätter Kalk.

Die Fahlerze und silberhältigen Bleiglanz führenden Gänge von Zeiring setzen in körnigem Kalke auf, und noch heute baut ein nicht mehr beträchtlicher Bergbau auf den Eisenhüten jener Gänge und erzeugt die Erze für einen Hochofen. Notizen über diese Gruben sind zu finden in Borns Sammelschrift „Bergbaukunde" (Leipzig 1779), dann in Sperge's tirolischer Bergwerksgeschichte, in Tunners B. und H. Jahrbuch, Band I. und in des Verfassers „steiermärk. Bergbauen," S. 34 und 89.

c) Nutzbare Mineralien der Glimmer- und Thonschieferzone.

α) Eisenerze in derselben.

An Eisenerzen besitzt diese Zone keinen besonderen Reichthum. Von den betreffenden Bergbauen, deren Zahl nicht groß ist, liegt der größere Theil verlassen, und der übrige steht nicht in sehr schwunghaftem Betriebe. Der wichtigste unter ihnen war ehedem der Bau auf der Seethalalpe, bei 4 Stunden westlich von Obdach entfernt und hoch im Gebirge gelegen. Man baute dort auf Eisenglanz. (Notizen hierüber „Dr. Rolle im Jahrbuche der geolog. R. A. v. 1854, S. 343, Morlots Erläuterungen der Sect. VIII., Göths Steiermark III. B. S. 473.)

Ganz in ähnlicher Weise tritt Eisenglimmer an der Gränze des körnigen Kalkes in der Grabnerwiese zwischen Oberzeiring und Nußdorf auf, und wird dort auch abgebaut.

Ein anderer alter Bau innerhalb der Urthonschiefer ist jener von Pöllau. Derselbe ging auf einem geringmächtigen Lager um, auf welchem Magneteisenstein mit Eisenglimmer und Quarz einbrach, und das einen körnigen Kalk zum Nebengestein hatte, der jenen Schiefern untergeordnet ist. (Näheres hierüber gibt Dr. Rolle im Jahrbuche der geolog. R. A. v. 1854 S. 348.) Dr. Rolle zählt dieß Vorkommen zur Uebergangsformation; allein es ist hier der Sachverhalt wohl ebenfalls jener, wie im nördlichen Theile; d. h. jene Gesteine dürften wohl besser den krystallinischen Schiefern zugezählt werden; sagt er doch selbst im Eingange des angezogenen Aufsatzes: „Von den von mir aus der Murgegend mitgebrachten Schiefern, die ich als Uebergangsschiefer beschreibe, stimmen nach den „Herren Lipold und Stur einige sehr genau mit dem, was sie als „Thonglimmerschiefer“ und als „grünen Schiefer“ ausscheiden. „Manches aber weicht ab,“ und in eben demselben Aufsatze S. 353 heißt es: „In der Pöllau herrschen schuppige, graue und graulich-„grüne mehr oder minder halbkrystallinische Schiefer.“

Nicht weit entfernt von dem letztgenannten Orte liegen die gräflich H. Henkel'schen Schürfungen am Geiersberge auf Spatheisensteine in krystallinischen Schiefern, und es finden sich daselbst eine Menge von Pingen und Stollensbrüchen. In dem gleichen Gesteine treibt derselbe auch Schürfungen auf Eisenglimmer

in Scheiben eine Stunde von S. Georgen bei Unzmarkt, und bei Kathal $^3/_4$ Stunden nördlich von Obdach auf ein in körnigem Kalke auftretendes Rohwandlager, wo sich ebenfalls Spuren eines früheren Bergbaues vorfinden.

Außerdem ist noch ein kleiner Bau am Dollingberge $^3/_4$ Stunden nordwestlich von Leoben auf arme schiefrige Braunerze bekannt, welche lagerhaft im Urthonschiefer auftreten.

Schwunghafter als die bisher genannten Eisensteinbaue wird jener bei Fröschnitz am Semmering betrieben. Der Verfasser zählt auch dieses Vorkommen noch zu den krystallinischen Schiefern. Die Schichtenfolge, welche man von der Ortschaft Steinhaus bis zu dem eben genannten Bergbaue vom Hangenden gegen das Liegende durchwandert, ist: Körniger Kalk, weißer Dolomit, Kalkbreccie, chloritischer Schiefer, dunkler bleigrauer Schiefer als unmittelbares Hangendes des Erzlagers, welches Braunerze führt, die aus Spatheisenstein entstanden, endlich Quarzit als Liegendes des Erzlagers. Das halbkrystallinische Ansehen des chlorittschen Schiefers macht es von vornherein zweifelhaft, ob dieß Vorkommen zur Grauwacke zu zählen sei. Verfolgt man aber den weißen Dolomit nach Südwest, so sieht man ihn in einem fast ununterbrochenen Streifen ziemlich parallel zur Eisenbahn fortstreichen und die gegen Neuberg nnd die Veitsch führenden Seitenthäler übersetzen. In dem ersteren Seitenthale ist er innerhalb der krystallinischen Schiefer, in dem letztgenannten — wie das Profil 2 bei b zeigt — sogar zwischen ausgesprochenen Gneisschichten zu beobachten. Da nun aber der in Rede stehende Dolomit das Hangende des Fröschnitzer Eisensteinlagers bildet, so ist wohl kaum daran zu zweifeln, daß dieses den kristallinischen Schiefern zuzuzähleu sei.

β) Tieferer Kieslagerzug mit Gängen.

Die Glimmerschieferzone schließt nahe an der salzburg'schen Gränze beim Hochgolling und an der Zinkwand Kieslager ein, welche bei wenigen Fußen Mächtigkeit oft in mehrfacher Zahl übereinander lagern, und sich mit Unterbrechungen bis S. Nikolai im Großsölkthale nachweisen lassen. (Wie die alten bergbehördlichen Lehensbücher melden, wurden noch zu Anfang dieses Jahrhundertes in der inneren Großsölk Maßen auf Silber und Kupfer verliehen.)

In dieser Zone setzen aber nun gleichzeitig Gänge auf, in welchen die alten und einst berühmten Silberbergbaue südlich der einstigen Bergstadt Schladming innerhalb meist hornblendereicher Gesteine umgingen. Wo diese Gänge mit den Kieslagern — den sogenannten „Branden" — scharren, stellen sich nicht selten Nickel- und Kobalterze ein. Letztere waren schon 1759 Gegenstand der Gewinnung; denn aus diesem Jahre findet sich in der hierortigen berghauptmannschaftlichen Registratur eine Anzeige, „daß auf der „Neualpe sich Kobaltgänge fänden, welche von den Salzburgern heimlich gewonnen würden, während sie doch ein kaiserl. Reservatum seien." Später gelangte dieser Bau in die unternehmenden Hände des Hofrathes R. v. Gersdorff, dessen Erben ihn noch derzeit betreiben. Notizen über denselben finden sich in Tunners B. und H. Jahrbuch vor Vordernberg I. B. und in des Verfassers „steiermärkischen Bergbauen" S. 88; eine genauere Beschreibung von H. Aigner im Leobener B. u. H. Jahrbuche IX. B.

In diese Zone dürften vielleicht noch jene Kieslager gehören, welche nach Dr. Rolle (Jahrb. der geolog. R. A. v. 1854 S. 227) m Glimmerschiefer bei S. Peter im Katschgraben auftreten.

γ) Höherer Kieslagerzug mit Kupferzen.

In der höchsten Zone der krystallinischen Schiefer, der Thonschieferzone, treten ebenfalls Kieslager auf, in denen ehemals bedeutende Gruben bauten. Diese Baue sind von West gegen Ost und weiter gegen Süd, Walchengraben bei Oeblarn, Johnsbach, Pöschlberg, Radmer an der Hofel, und Kalwang [1]).

Leider sind diese Gruben sämmtlich mit Ausnahme von Kalwang aufgelassen; und selbst dem letztgenannten Baue scheint, wenn nicht besondere Umstände eintreten, dieses traurige Schicksal bevorzustehen. — Wenigstens hat die Radmeister-Communität von Vordernberg, welche sich schon einmal durch Auflassung der Radmerer Kupfergruben den heimischen Bergbau-Unternehmungen wenig wohlwollend gezeigt hat, den Betrieb in Kalwang ungeachtet der sehr schönen Anbrüche in der Teufe stark reducirt.

---

[1]) Ob auch die alten Kupferbaue im Treßner und Edelgraben bei Admont dieser Zone angehören, kann der Verfasser nicht bestimmt sagen, weil er ihre Lage nicht genau kennt.

Das Vorkommen der Erze läßt sich daher nur in Kalwang näher studiren, und es brechen daselbst derbe Kupferkiese in Begleitung von Schwefel- und Magnetkiesen, dann von Quarz ohne irgend ein arsenik- oder antimonhältiges Erz lagerhaft in chloritischem Schiefer ein. Der letztere bildet somit das eigentliche Muttergestein der Erze, und besitzt mitunter ein recht krystallinisches dem echten Chloritschiefer ähnliches Aussehen. Das Lager tritt übrigens im Hangenden des höchstgelegenen Kalkzuges auf, welcher die Thonschieferzone durchstreicht (m. s. das Profil Fig. 1).

Wenn man die Taggegend der oben benannten Kupferbergbaue begeht, und die erzführenden Gesteine, wie sie sich theils auf den Halden finden und theils über Tag anstehend getroffen werden, so wie deren angränzende Gesteinsschichten mit dem eben kurzbeschriebenen Vorkommen vergleicht, so drängt sich die Ueberzeugung auf, daß es sich hier um einen einzigen bedeutenden Lagerzug handle, dem sehr wahrscheinlich noch einige der Kupferbergbaue im Salzburg'schen und im nordöstlichen Tirol angehören. — Nach der aus vieljähriger Erfahrung geschöpften Ueberzeugung des Verfassers sind solche ausgeprägte Lagerzüge, wenn man gelernt hat, sich vor möglichen Täuschungen gehörig in Acht zu nehmen, ein noch viel zu wenig benütztes Mittel zur Festlegung geognostischer Horizonte.

δ) Zug von Alaunschiefern.

Im Hangenden des dritten Kalkzuges der Glimmer- und Thonschieferzone (die Kalkzüge vom Liegenden gegen das Hangende gezählt) kömmt von Kammern bis Leoben und vielleicht noch über diese Gränzen hinaus ein alaunhältiger Thonschiefer zu Tage. Im Wolfsgraben bei Kammern wurde innerhalb dieser Schicht in den sechziger und siebziger Jahren des vorigen Jahrhundertes ein kleiner Bergbau auf Alaun betrieben, kam jedoch, als die Sudhütte erbaut werden sollte, wegen Mangel an Geldmitteln zum Erliegen. Dieser Alaun ist sicherlich nur eine Umbildung in Thonschieferlagen, welche mit Schwefelkies stark imprägnirt waren, diese einstigen Kieslager sind — da sie ungefähr die gleiche geognostische Höhenlage einnehmen — sehr wahrscheinlich nur die östlichsten sehr herabgekommenen Ausläufer der so eben unter γ) beschriebenen Kieslagerzone.

ε) Graphitführender Zug.

Theils in der Glimmerschieferzone, theils schon herübergreifend in die Thonschieferzone werden Graphitlager gefunden, welche sicherlich einem einzigen zusammenhängenden Zuge angehören.

Im Preßnitzgraben nächst Kraubat bestand nach bergbehördlichen Vormerkungen schon 1770 ein Graphitbau, welcher zwar keine nachweisbaren Spuren zurückgelassen; indeß werden seit neuester Zeit dort wieder Schürfungen betrieben. In geringer Entfernung davon liegt östlich der Graphitbau im Kaisersberger Schloßgraben; sodann folgen weiter in Nordwest die Versuchbaue auf Graphit bei Kalwang (m. s. das Profil Fig. 1), bei Wald, S. Lorenzen und Trieben, sämmtlich einem einzigen 7 Meilen langen Zuge angehörig, dessen Orientirung in genauer Uebereinstimmung mit dem allgemeinen Formationsstreichen steht. — Das graphitführende Gestein ist theils echter Graphitschiefer, theils graphitischer Thonschiefer, und der körnige Kalk spielt hiebei in so ferne eine Rolle, als die Graphitlager zuweilen dicht an demselben ansetzen, wie dies beispielweise bei Kalwang der Fall ist.

Der Graphitbergbau Obersteiers, dermal erst im Entstehen begriffen, geht sicherlich einer schönen Zukunft entgegen, zumal als in dem von Kaiserberg etwa 8 Meilen östlich entfernten Feistritzwalde bei Rattenegg, im Bezirke Vörau, Graphit unter ganz ähnlichen Verhältnissen vorkömmt und gewonnen wird, und derselbe ebenfalls ein Glied dieses Zuges darstellen dürfte.

φ) Magnesitspath und Talk.

Der Magnesit erscheint in Obersteier in zweierlei Varietäten: als dichter und als späthiger Magnesit. Der erstere von milchweißer Farbe und von Feldspathhärte wird in Serpentin gefunden, und wir haben die Eigenthümlichkeit seines Vorkommens schon geschildert, als wir die Einschlüsse des Serpentinzuges beschrieben. Die späthige Varietät scheint jedoch bei uns auf die krystallinischen Schiefer beschränkt. Wenigstens erscheint unweit S. Katharina im Torgößthale der Magnesitspath theilweise in unmittelbarer Berührung mit Talk innerhalb deutlicher krystallinischer Schiefer, und zwar zumeist mit körnigem Kalke. (Man sehe auch Fötterle „über ein neues Vorkommen von Magnesit in Steiermark" im Jahrbuche der geolog. R. A. von 1855, S. 68.)

Jenes Gebilde, welches in der Sunk bei Trieben zum Vorscheine kömmt, und das Dionys Stur im Jahrbuche der geolog. R. A. von 1853, S. 467, als Magnesitspath bezeichnet, dürfte richtiger ein Dolomit von eigenthümlicher Struktur genannt werden, indem die qualitative Analyse neben einem bedeutenden Gehalt an kohlensaurer Bittererde auch einen ansehnlichen von kohlensaurem Kalk nachweist. Uebrigens liegt dasselbe ebenfalls innerhalb der vom Verfasser als kristallinisch angesprochenen Schieferzone. Wie es sich mit dem von D. Stur ebendaselbst aufgeführten Magnesitspath am südöstlichen Abhange des Grimming verhalte, ist dem Verfasser nicht bekannt, weil er ihn nicht gesehen. Fiele derselbe jedoch ebenfalls, wie dies auch bezüglich des bei Mautern gewonnenen weißen und grünen Talkes der Fall ist, innerhalb der von demselben als krystallinisch angesprochenen Schieferzone, so würde dies auf einen Zug von Magnesitspath und Talk hindeuten, der die Entdeckung noch mehrer Fundpunkte derselben in Aussicht stellt.

3. Nutzbare Mineralien der carbonischen Formation.

(Anthracit- und Eisensteinlager, dann alte Bau auf Blei und Kupfer.)

Obersteier besitzt in seinem südwestlichsten Theile bei Turrach eine eigenthümliche Formation, welche in das angränzende Kärnten und Salzburg hinübergreift, und durch die berühmten Versteinerungen an der Stangalpe (bearbeitet vom Prof. Unger in der steiermärkischen Zeitschrift von 1840) als carbonisch charakterisirt wird. Diese Bildung ist ein Theil der langgestreckten alpinen Anthracitformation, welche nach Prof. Dr. C. F. Naumann (m. s. dessen Lehrbuch der Geognosie von 1860 (II. B. S. 529) „aus der Maurienne und Tarentaise über Beaufort ins „Thal der Arve und zu beiden Seiten der Aiguilles-Rouges nach „dem Rhône bis an den Fuß der Dent de Morcles setzt; östlich „von Auniviers, in Oberwallis und Graubündten verschwindet sie, „um erst auf der Stangalpe in Steiermark zu erscheinen."

Der Turracher Bergadjunkt Vincenz Pichler hat im Jahrbuche der geolog. R. A. von 1858, S. 185 u. s. w., eine sehr gediegene Monographie über die geognostischen Verhältnisse der Umgebung von Turrach veröffentlicht, so daß der Verfasser, obwohl er die dortige

Gegend mehrmals besucht hat, nichts besseres thun kann, als jener Schrift das Nachstehende in Kürze zu entnehmen, betreff des Eingehenderen aber auf dieselbe zu verweisen.

V. Pichler unterscheidet vom Liegenden gegen das Hangende folgende Hauptgebilde der carbonischen Formation von Turrach:

a) Das Hauptkalklager, welches verschiedene Varietäten der krystallinischen Schiefer überlagert, dagegen zu den auflagernden Gesteinen vollkommen konkordant geschichtet erscheint, somit mit diesen zu derselben Formation gezählt werden muß. Er ist feinkörnig bis dicht, von vorherrschend lichter Farbe, stellenweise dolomitführend, vor allem aber durch mehr theilweise recht mächtige Eisensteinlager ausgezeichnet, welche die tiefsten Etagen im Kalke einnehmen, und deren Erze vorwiegend aus verschiedenen Varietäten von Braunerzen bestehen. Letztere scheinen meist Umbildungen, die zum Theil aus Spatheisensteinen, vorherrschend aber aus Eisenkiesen hervorgegangen sind. In demselben Kalke wird auch im nachbarlichen Bundschuhthale salzburg'scherseits Bergbau auf Eisensteine betrieben (m. s. Jahrbuch der geolog. R. A. von 1854, S. 384).

b) Die unteren Thonschiefer von grauer und grünlicher Farbe mit untergeordneten Einlagerungen von Kalk und Dolomit, dann sandigen Schiefern, seltener Konglomeraten.

c) Das Hauptkonglomerat, ein Quarzkonglomerat von großer Verbreitung mit untergeordneten Einlagerungen von Thonschiefern, welche die bekannten Pflanzenversteinerungen am Stangnock und Königsstuhle führen. Diese Thonschiefer enthalten auch Anthracite, welche jedoch sehr absätzig in Form von unregelmäßigen Linsen auftreten, stellenweise zu mehren Klaftern Macht anschwellen und eben so häufig sich gänzlich auskeilen. Nichts destoweniger ist der Anthracit in den letzteren Jahren Gegenstand einer Bergbau-Unternehmung geworden, und wird gemeinsam mit Holzkohlen als Brennstoff für den Turracher Hochofen benützt.

d) Die oberen Schiefer von grauer, violetter, doch vorherrschend grünlicher Farbe mit untergeordneten eisenschüßigen Dolomitlagern und zuweilen mit Quarz und Kalkspathnestern. Der Eisengehalt der beiden Dolomitzüge konzentrirt sich nur in dem tieferen Zuge, welcher unmittelbar auf dem Hauptkonglomerat aufliegt, zu mächtigen und bauwürdigen Spatheisenlagerstätten, die steirischerseits am sogenannten Kupferbaue (wo die Erze durch Ku-

pferkies verunreinigt sind, und die Alten auf Kupfer bauten), kärntnerischerseits aber am Schoberriegel für das Schmelzwerk Radentheim abgebaut werden.

Beizufügen kömmt noch, daß sowohl im Hauptkalke als in der tieferen Etage der oberen Schiefer, und zwar in dem ersteren vorwiegend auf silberhältigen Bleiglanz im Fladnitzthale, in den letzteren vorwiegend auf Kupfererze in der Nähe des Turrachersees ehedem gebaut wurde, wovon viele alte Gruben, Pingen und Halden Zeugniß geben.

Auch bei Neuberg im Mürzthale wurde ehedem ein Schurf auf Anthracit betrieben, der in Begleitung von Schieferthonen und Sandsteinen gefunden wurde. Das Vorkommen ist jedoch ziemlich beschränkt, und unseres Wissens wurden dort keine Versteinerungen getroffen. Der gefundene Anthracit besitzt aber gerade so wie der Turracher ein graphitähnliches Ansehen, nur ist er fester. Höchst wahrscheinlich repräsentirt also dieses Vorkommen das östliche Ende der von Frankreich bis in die Nähe Unterösterreichs reichenden langgestreckten Anthracitformation der Alpen.

4. Nutzbare Mineralien des Buntsandsteines.

Der Buntsandsteinzug unserer o. st. Alpen birgt den langgedehnten und reichen Zug altberühmter Eisensteinbaue; außerdem aber einen kaum minder reichen an Salz, das jedoch nur an einem einzigen Punkte (zu Aussee) ausgebeutet wird; endlich noch verschiedene Gypslager, welche ebenfalls sparsam genug benützt werden.

a) Der große Spatheisensteinzug.

Schon vor 11 Jahren hat der Verfasser in seinem Werke „der süddeutsche Salzbergbau" (Wien, bei Tendler) die Ansicht angedeutet, daß die Salzgebilde der nordöstlichen Alpen der Trias angehören dürften, weil überall dort, wo sich Salzlager finden — und sei es auch mitten innerhalb des Alpenkalkgürtels — die Schiefer des Buntsandsteines emportauchen. Genaue Untersuchungen haben dies auch später bestätiget. Bezüglich des großen Spatheisensteinzuges befindet sich der Verfasser heute in einer ähnlichen Lage.

Entgegen der herrschenden Meinung, daß dieser Zug der Grauwacke angehöre, fühlt sich derselbe zur Behauptung hingedrängt, daß er richtiger dem Buntsandsteine zuzuzählen sei, weil ihm kein ein-

ziger Umstand für die erstere Ansicht, wohl aber schwerwiegende Gründe für die letztere zu sprechen scheinen.

Zu dem Glauben, daß die obersteirischen Spatheisensteine der Grauwacke angehören, dürften wohl zweierlei Ursachen Veranlassung gegeben haben.

Die empirischen Bergleute waren gewohnt, alle Gebilde, welche zwischen den krystallinischen Schiefern einerseits und den Alpenkalken (Hallstädter und Dachsteinkalk sammt untergeordneten Einlagerungen) anderseits lagen, einfach als Grauwacke anzunehmen. Als man sich aber später genöthiget sah, einen Theil dieser sogenannten Grauwackenschiefer nach paläontologischen Anhaltspunkten als Schiefer des Buntsandsteines abzuscheiden, beließ man, dem hergebrachten Glauben nachgebend, die benachbarten Eisensteine bei der Grauwacke, zumal als aus denselben keine Leitfossilien bekannt waren.

Ein anderer Grund ist ferner, daß zu Dienten im Salzburgschen in dem dunklen Schiefer, welcher die dortigen Eisensteine begleitet, silurische Versteinerungen entdeckt wurden (Cardium gracile Münst., Cardiola interrupta Broder, Orthoceras gregarium Murch.), und indem man annahm, daß die obersteirischen Eisensteine mit dem Dientener einem einzigen Zuge angehören, glaubte man auch die ersterem zum Silurium zählen zu müssen. Jedem aber, der die salzburgischen Eisensteinbaue befährt, muß der Unterschied in der Art des Vorkommens auffallen, und Bergrath M. V. Lipold hat im Jahrbuche der geol. R. A. von 1854, S. 369, dargethan, daß dieselben zwei wesentlich verschiedenen Formationen nämlich jener des Siluriums und des Buntsandsteines angehören; der Verfasser aber hält eben auch die Eisensteine des obersteirischen Zuges der letztgenannten Formation angehörig.

Die Gründe, welche ihn zu dieser Annahme bewegen, werden aus der nachstehenden kurzen Zusammenstellung der o. st. Eisensteinbaue einleuchten, wobei die Ordnung von Ost nach West eingehalten ist.

Beim Bergbau Grillenberg, nordöstlich von Reichenau, zwar bereits in Niederösterreich, jedoch in großer Nähe der steirischen Grenze gelegen, ist die Schichtenfolge von der Sohle des Schwarzathales nach dem sonnseitigen Gehänge hinauf, d. i. vom Liegenden gegen das Hangende folgende: Grauwackenthonschiefer, lichter talkreicher Schiefer, grüner chloritischer Schiefer, grauer

schmilbiger Schiefer, deutliche grüne und rothe Werfnerschiefer, ein Quarz-Trümmergestein, die Eisenerze des Grillenberges führend, sodann Guttensteiner Kalk (dieser wurde zwar nicht anstehend gefunden, jedoch lagen viele Findlinge von ihm zerstreut umher); endlich auf der Höhe Hallstätter Kalk. Es liegen also hier die Erze deutlich ober den zur Buntsandsteinformation gehörigen Werfnerschiefern.

Den Eisensteinbau von Altenberg bei Reichenau hat der Verfasser wegen dessen Entlegenheit schon seit einigen Jahren nicht befahren, und will ihn deßhalb, um nicht etwa einen Gedächtnißfehler zu begehen, lieber mit Stillschweigen übergehen.

Die Werfnerschiefer finden sich in der Nähe westlich von Reichenau, und man kann sie im oberen Theile der „Prein" längs des nach Kapellen und zu den Neuberger Eisensteinbauen führenden Weges stetig verfolgen.

Die Eisensteine der zum Werke Neuberg gehörigen Bergbaue: Altenberg und Bohnkogel liegen deutlich unterhalb der grünen und rothen Werfnerschiefer, und haben eine grüne körnige Grauwacke zum Liegenden, welche fast genau mit denselben petrographischen Eigenschaften und ebenfalls als Liegendgestein des dortigen erzführenden Kalkes im Thale von Eisenerz zu Tage tritt, und überhaupt für den östlichen Theil des Lagerzuges einen recht brauchbaren Horizont abzugeben geeignet erscheint.

Da nun überdieß sowohl bei den Neubergerbauen bei Eisenerz die grünen und rothen Werfnerschiefer im Hangenden der Eisensteine auftreten, so dürfte nachgewiesen sein, daß dieselben auch eine vollkommen geognostische Höhenlage einnehmen.

Denselben Horizonte gehören wohl auch die Eisensteine in der inneren Veitsch an, wie aus dem Profile Fig. 2 hervorgeht, nur daß hier die körnige Grauwacke im liegenden Eisensteinlager zu mangeln scheint, und an ihrer Statt lichte sandige Schiefer erscheinen.

Ganz anders ergibt sich der Sachverhalt bei den zum Gußwerk Mariazell gehörigen Eisensteinbauen Sollen und Gollrad, welche an dem jenseitigen (nordwärts abdachenden) Gehänge der hohen Veitsch liegen.

Westlich von Neuberg sieht man die Werfnerschiefer und den darauf liegenden Guttensteiner Kalk deutlich am sonnseitigen Gehänge

ins Thal herabkommen, und trifft sie wiederholt auf der Fahrstraße nach Niederalpel. An der Uebergangsstelle vom Alpel in das gegen Aschbach und Wegscheid sich öffnende Thal kann man deutlich die Rauchwacke als stellvertretendes Glied des Guttensteiner Kalkes und darunter Aschbachseits die rothen Werfnerschiefer beobachten. Die letzteren liegen hier unter grauen sandigen Schiefern, die das Liegende des nahe gelegenen Erzlagers in Sollen bilden, während ein grobkörniger Sandstein das Hangende desselben ist.

In Gollrad ist die Einlagerung der Eisensteinlagerstätten innerhalb der Triasgebilde unseres Erachtens ganz zweifellos. Hier sieht man über Tag ganz deutlich, daß die Werfnerschiefer das dortige Hauptlager unterteufen, während deutliche Rauchwacke, Gyps und Thongyps in unmittelbarem Zusammentreffen mit diesem Lager nachgewiesen wurden. Allerdings hat man unseres Wissens daselbst keine bezeichnenden Versteinerungen gefunden, dagegen sind die oben benannten, mit dem Hauptlager zusammentreffenden Gesteine petrographisch so gut bezeichnete Glieder der alpinen Trias, daß nichts natürlicher erscheinen kann, als die Eisensteinlagerstätten der Gollrad ebenfalls in diese Formation zu verweisen.

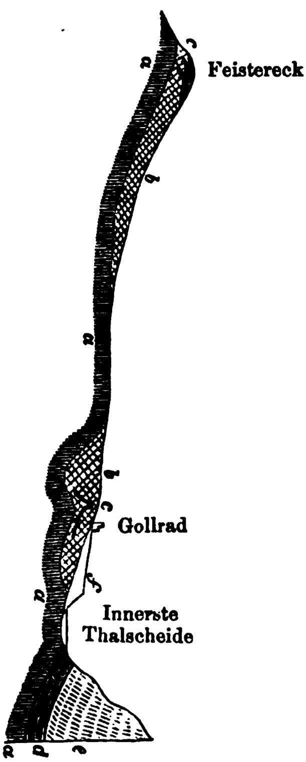


Fig. 3. Profil von Feistereck über Gollrad.

a Werfnerschiefer, *b* vorwiegend sandige, zum Theil auch schmilbige lichtgraue erzführende Schiefer, *c* Erzlagerstätten, *d* Guttensteiner Kalk, *e* Hallstätter Kalk, *f* Tertiäres.

Wir geben nebenstehend in Fig. 3 einen Durchschnitt, von der Straße zwischen Aschbach und Wegscheid über Gollrad bis zu dem etwa 1 Stunde südlich von Gollrad auf der Höhe gelegenen kleinen Bergbau Feistereck reichend, wie wir denselben nach mehrmaliger Besichtigung aufgefaßt haben.

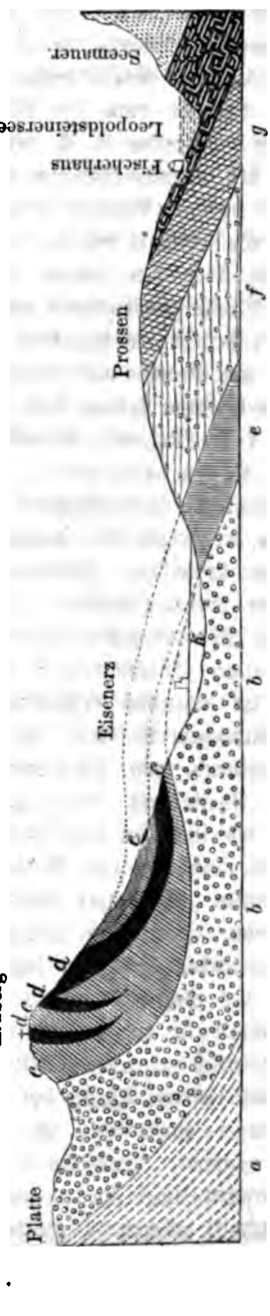
Geht man von Feistereck

über die Turner- und Rauschenkogleralpe zum Eisensteinbau am Eibenkogel, also in südöstlicher Richtung, so bewegt man sich größtentheils in den sandigen Triasschiefern, welche am Feistereck das erzführende Gestein darstellen. Das Vorkommen am Eibenkogel, zwar demselben Sandsteine angehörig, ist jedoch in Betreff seiner Erze wie deren Begleiter gründlich von jenen des großen Spatheisensteinzuges verschieden, und somit kaum als ein Glied desselben zu betrachten. Es werden hier vornehmlich braune Glasköpfe abgebaut, die zuweilen bis zur Macht von wenigen Klaftern anschwellen, jedoch mit Bleiglanz und leider auch mit Schwerspath stark verunreinigt sind.

Am sonnseitigen Abhange des Aflenzerthales kann man gegen Westen hin die Werfnerschiefer, stellenweise von rothem Sandstein und Konglomeraten, dann Gypsen und besonders von Guttensteiner Kalk begleitet, in einer fast ununterbrochenen Linie durch das Tragößerthal hindurch längs der Gsoll bis zum Leopoldsteinersee nördlich von Eisenerz verfolgen.

Wir geben nun nebenstehend in Fig. 4 das Profil des

SSO. *Fig. 4.* **Profil vom Erzberge bis zum Leopoldsteiner-See.** NNW.



a Grauwackenschiefer und Grauwacken-Thonschiefer, *b* körnige Grauwacke von vorherrschend grüner Farbe, *c* erzführender Kalk, *d* Eisensteinlagerstätten, *e* Werfnerschiefer, *f* rother Sandstein, *g* feinkörniger grauer petrefactenführender Sandstein, *h* Guttensteiner Kalk, *i* Hallstätter (?) Kalk.

dortigen **Erzberges**, von der sogenannten Platte bis zum Leopoldsteinersee reichend, wobei wir zufügen, daß dieß das erste **vollständige** Profil desselben sei, und uns dagegen verwahren, es sei dasselbe etwa ein Plagiat aus v. Schouppe's Arbeit im 2. Hefte der geolog. R. A. von 1854. Das dort von ihm gegebene Profil III durchschneidet nur den tieferen Theil des Erzberges, und in den übrigen Profilen ist manches nicht ganz der Wahrheit getreu. So erstreckt sich in seinem Profile V das Erz ohne Unterbrechung über den ganzen Erzberg, während derselbe in seinem oberen Theile größtentheils aus Kalk, und nur zu geringem Theile aus Erz besteht; so bezeichnet v. Schouppe den deutlichen Werfnerschiefer am Prossen als Grauwackenschiefer u. dgl. m. Auch hätte derselbe beifügen sollen, daß er seine Arbeit auf die vom pensionirten k. k. Bergrathe Slavik mit vielem Fleiße verfaßten geognostischen Karten basirt habe.

Deutliche Werfnerschiefer in Begleitung von Gyps erscheinen auch in der Lehmgrube, nordöstlich vom Erzberg, und in ungefähr $^1/_4$ Höhe desselben. Dieselben stehen in direktem Zusammenhange mit den rothen (Werfner-) Schiefern, welche oberhalb des sogenannten Söbberhaggner Tagebaues die fast unmittelbare Bedeckung des dortigen Eisensteinlagers bilden.

Das eigentlich erzführende Gestein ist jedoch ein Kalk von eigenthümlichem Ansehen. Er ist feinkörnig, an den Kanten halbdurchscheinend, von lichtgelber bis röthlicher Farbe und im hangenden Theile mit feinen gewundenen rothen Schieferlagen versehen, die ihm hier das Aussehen eines Marmors verliehen. Er führt im Vordernberger Antheil (im oberen Theile des Erzberges) den Namen „Sauberger Kalk", und wird hier häufig zu Quadern verarbeitet. Im tiefer gelegenen Eisenerzer Antheile erscheint er als Hangendes des Hauptlagers, und gewinnt hier wegen Vorwiegen des Schiefers ein breccienähnliches Ansehen. Dieser rothe Schieferkalk ist ein äußerst wichtiger Begleiter für den vom Erzberge westlich gelegenen Theil des großen Spatheisensteinzuges.

Im tieferen Theile des Erzberges ist blos ein einziges, das Hauptlager vorhanden, im Vordernberger Antheile Weingartner-Lager genannt. Dasselbe besitzt eine größte Mächtigkeit von circa 70 Klaftern, biegt sich — sowohl im Horizontal- wie im Vertikal-Durchschnitt gesehen — muldenförmig, so daß es bei einer durch-

schnittlichen Fallrichtung nach NO im tieferen Theile (beim sogenannten Gloriet) schwebend liegt, im Söbberhaggner-Tagbaue selbst widersinnig gegen das Gehänge einfällt, während es sich im höheren Theile sehr stark aufrichtet.

Außer diesem Hauptlager, welches am weitesten im Hangenden liegt, finden sich jedoch innerhalb des erzführenden Kalkes noch andere minder mächtige Lager, deren Macht aber, für sich betrachtet, noch immer sehr ansehnlich ist. So weit diese Liegendlager vorhanden sind, ist auch die Mächtigkeit des begleitenden Kalkes sehr beträchtlich, so wie aber die letztere gegen unten abnimmt, verlieren sich auch die Liegendlager vollständig, was ungefähr in der halben Höhe des Erzberges der Fall ist. Im tiefsten Theile des Erzberges, wo die Mächtigkeit jenes Kalkes stark herabsinkt, ist auch nur mehr das hangendste Hauptlager vorhanden.

Im Liegenden des erzführenden Kalkes findet man die körnige Grauwacke von vorherrschend grüner Farbe wieder, ganz derjenigen gleichend, welche am Altenberg bei Neuberg im Liegenden der dortigen Erzlagerstätten sichtbar ist, und unter dieser Grauwacke verschiedene Grauwackenschiefer, theils von lichter, theils von dunklerer Farbe, mitunter recht quarzig und theilweise selbst echten Kieselschiefer darstellend.

In der Nähe des Erzberges erscheinen am Polster und Glanzberg die Eisenerze wieder genau in demselben Schichtsysteme, und ebenso setzen sie über den Tullberg und die Donnersalpe nach der äußeren Radmer genau in der gleichen geognostischen Höhenlage fort. Das sehr mächtige Lager an dem letztgenannten Orte liegt wieder deutlich unter den dortigen Werfnerschiefern, und zeigt als unmittelbares Hangendes den oben beschriebenen Schieferkalk, der durchweg in der gleichen Beschaffenheit und Lagerung bis zu dem uralten Eisensteinbau am Saalberge bei Litzen zu beobachten ist.

Am Röthelstein und im Traßnergraben bei Admont, am Blahberge und Saalberge bei Litzen — überall erscheint dieser Kalk in großer Nähe und zwar am Hangenden der Eisensteine, wie dieß auch die Profile darthun, welche Dionys Stur im Jahrbuche der zoolog. R. A. v. 1853 S. 468 veröffentlicht hat. Er benennt ihn daselbst einen „konglomeratartig aussehenden Grauwackenkalk" und betont ebenfalls seine nahe Beziehung zu dem Ens-

thaler Eisensteinzug. Wie aber gesagt, läßt sich derselbe noch viel weiter nach Osten verfolgen, und erlangt endlich seine größte Entwicklung als erzführender Kalk am Eisenerzer Erzberge. Noch weiter nach Osten hin scheint er sich jedoch dann gänzlich zu verlieren.

Das Resultat, welches nun aus dieser Untersuchung, in welcher alle wichtigeren Bergbaue des o. st. Eisensteinzuges berührt sind, gezogen werden muß, kann offenbar kein anderes sein, als daß man weit mehr Ursache hat, denselben der Formation des Buntsandsteines als der obersten Etage der silurischen Grauwacke beizuzählen; denn nicht nur erscheinen die meisten Eisensteine unseres Zuges sehr nahe unterhalb solcher Gesteine, die dermalen schon als entschiedene Buntsandsteingebilde angesehen werden; nicht nur zeigt ferner der erzführende Kalk im Westen des Zuges weit mehr petrographische Aehnlichkeit mit dem Hallstätterkalke, wo dieser seine Eigenthümlichkeiten schärfer ausprägt: sondern es liegen sogar manche Glieder dieses Zuges entschieden ober den Werfnerschiefern und kommen in einzelnen Fällen dabei in unmittelbare Berührung mit anderen petrographisch sehr gut gekennzeichneten Gliedern der alpinen Trias.

Allerdings würde die vorliegende Frage noch bestimmter erlediget sein, wenn in oder doch unmittelbar neben unseren Erzen deutliche Leitfossilien vorkämen.

Allein außer ziemlich undeutlichen Enkrinitenstielen im „Saubergerkalke" am Erzberge und einigen undeutlich ausgeprägten gerippten Zweischalern (vielleicht Rynchonella?), deren Species kaum bestimmbar sein dürfte, ist nichts von Fossilien in oder an den Erzen bekannt geworden.

Eine andere theoretisch wie praktisch nicht uninteressante Frage ist es endlich, ob die Lagerstätten unseres Eisensteinzuges gang- oder lagerförmige Bildungen seien. Mit sehr wenigen Ausnahmen erscheinen dieselben den Schichten des Nebengesteines regelmäßig eingelagert; einige von ihnen, wie z. B. das Eisenerzer und das Gollrader Hauptlager zeigen sogar ganz deutliche Muldenbildung.

Im weiteren sind zwar die Lagerstätten — zumal wenn Schiefer ihr Untergestein ist — am Hangenden und Liegenden scharf begränzt; man findet aber auch, besonders wenn sie in Kalk auf-

treten, ein inniges Verwachsensein mit letzterem, so daß ein roh- wändiges Mittel den Uebergang zwischen beiden vermittelt. Endlich ermangelt auch die Struktur dieser Lagerstätten der Aehnlichkeit mit jener entschiedener Gäuge; ja einige derselben nähren sich dadurch, daß sich regelmäßige Systeme von Blättern und Laßen (Schnitten) einstellen, sogar einigermaßen der Struktur mancher Flötze.

Für diese Lagerstätten scheint dem Verfasser demnach jeder Grund zu mangeln, um sie als gangförmige Bildungen gelten lassen zu können. Sie sind wohl sicherlich Lager, oder — allgemeiner gesprochen — gleichzeitiger Entstehung mit ihrem Nebengesteine.

Dagegen mag es vor der Hand unentschieden bleiben, welche Bewandtniß es mit jenen wenigen Lagerstätten habe, die wie der „Josefi-Gang" in der Gollrad und die „gangförmige Ausscheidung" am Altenberg bei Neuberg abweichend gegen die herrschende Schichtlage aufsetzen. Ihre Struktur hat nicht viel Gangähnliches an sich, und ist kaum abweichend von jener der benachbarten Eisensteinlager, mit denen sie gemeinsam auftreten. Auch ist es dem Verfasser nicht gelungen, ein deutliches und unzweifelhaftes Durchsetzen der Schichten des Nebengesteines irgendwo genau zu beobachten; denn entweder schmiegen sich die Schichten des Nebengesteines diesen sogenannten Gängen an, oder es herrschen in ihrer Nähe zwei Systeme von Ablösungsflächen, deren eine parallel sich zeigt zur vermeintlichen Gangfläche, ohne daß man eigentlich bestimmt sagen kann, welches System die Schichtfläche repräsentire.

So lange also für die Gangnatur dieser Lagerstätten keine bestimmtere Kriterien gewonnen sind, als ihre von der herrschenden Schichtlage abweichende Stellung, dürfte es vielleicht gerathener sein, den Versuch zu machen, diese abweichende Stellung aus größeren lokalen Störungen (Knickungen und Verschiebungen) zu erklären.

Den besten Aufschluß hierüber kann wohl nur die volle Kenntniß der Zusammentreffungsstelle eines Lagers mit einem vermeintlichen Gange geben. Eine solche vollkommen ausgerichtete Stelle befindet sich am Mischenriegellauf in der Gollrad, wo das Hauptlager und der „Josefi-Gang" zusammenstoßen. Joh. Kudernatsch (im Jahrbuche der geolog. R. A. von 1852, S. 7) glaubte noch an ein Durchsetzen des „Josefi-Ganges" durch das Hauptlager, und an eine hier statthabende doppelte Verwerfung. Nach Vollendung der

Ausrichtungs-Arbeiten, die Fig. 5 im Querprofile zeigt, sieht sich aber die Sache ganz anders an.

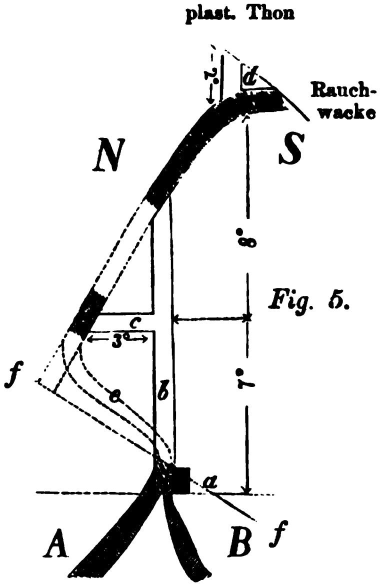


Fig. 5.

Am Mischenriegelstollen a (Fig. 5) stoßen das dortige Hauptlager A und der widersinnig verflächende Josefi-Gang B zusammen. — An dieser Stelle ist der letztere an Mächtigkeit ganz herabgekommen, und stellt sich in Berührung mit dem Lager ganz seiger auf, ja wird von diesem bei seiner Auskeilung in die rechtsinnige Stellung des Lagers hinübergebogen. Ein Ueberhöhen b, welches vom Mischenriegellauf, und eine Verquerung c, die vom Ueberhöhen aus betrieben wurde, teufen beide durch das Liegendgestein auf die obere Fortsetzung des Lagers, welches hier im tieferen Theile wieder das normale Einfallen zeigte. Ganz oben endlich bei d legte sich das Lager flach, und wird hier alsbald von Rauchwacke abgeschnitten. Genau auf dieselbe Weise endet das Hauptlager in seinem untersten Theile, auch hier wird es fast schwebend, und ob man es nun durch Biegung e, oder — was wahrscheinlicher — aus einer Verwerfungsspalte ff erklären möge, so enthält doch diese ganze Erscheinung durchaus nichts, woraus sich die Gangnatur des sogenannten Josefi-Ganges ergäbe, sondern ist vielmehr von einer solchen Art, daß sich mit mehr Wahrscheinlichkeit auf eine gleichzeitige Entstehung der beiden Eisensteinlagerstätten A und B schließen läßt.

b) Salz und Gyps der Trias.

Das im o. st. Buntsandstein vorkommende Salz bildet den östlichsten Theil eines langgedehnten Zuges, welcher beim Salzbergbau nächst Hall in Tyrol beginnt und die Salzbergbaue von Hallein, Berchtesgaden, Ischl, Aussee und Hallstatt, ferner die Salzquellen von Reichenhall in Baiern (noch heute benützt), endlich die

unbenützten und verschlagenen Quellen von Unken, Abtenau bei Gosau, Hall bei Admont, Weißenbach bei St. Gallen und Hallthal bei Mariazell in sich begreift.

Von allen auf obersteirischem Boden gelegenen Punkten, die vor der Einlösung durch das Aerar im 15. Jahrhunderte — eine wichtige Industrie begründeten, ist derzeit nur mehr der Salzberg bei Altaussee im Betriebe. Dem Verfasser ist es nicht mehr bestimmt erinnerlich, ob das Salz daselbst unter den Werfnerschiefern liege; aber sehr wahrscheinlich ist dies der Fall, weil auch in dem benachbarten Hallstatt der Salzstock dieselben deutlich unterteuft. Am Leichenberge bei Hall unweit Admont wurden nicht blos Quellen benützt, sondern es bestand dort auch ein Salzbergbau und hier liegt der zu Tage tretende Thongyps abermals deutlich unter den Werfnerschiefern. Demselben Horizonte dürften auch die oben benannten o. st. Soolquellen ihr Materiale entnommen haben.

Die Bildung von Gypsen scheint sich innerhalb der Buntsandsteinperiode mehrfach wiederhohlt zu haben. Die Gypse, welche das Steinsalz begleiten, gehören wohl der tieferen Etage an; sie finden sich aber auch mit und innerhalb der Werfnerschiefer, wie nordöstlich vom Erzberge und in der Grube zu Gollrad. Zu den höheren Lagen des Buntsandsteines rechnet D. Stur mehre Gypse im Ensthale (m. s. Jahrb. der geolog. R. A. von 1853, S. 473) und auch der Gypsbruch auf der Höhe zwischen Oberdorf in Tragöß und S. Ilgen bei Aflanz scheint dahin zu gehören. Es ist kaum zu bezweifeln, daß der Gyps in Obersteier zu den verbreitetsten nutzbaren Mineralien gehöre, allein er wird noch wenig gesucht und ausgebeutet.

5. Nutzbare Mineralien der Tertiärformation.

Die höheren sekundären Schichten erweisen sich als so arm an nutzbaren Mineralien, daß dem Verfasser kein Bergbau, welcher das Stadium eines Versuchbaues glücklich überschritten hätte, in ihnen bekannt ist. Nur die Neocomien-(?)Schichten bei Wörschach im Ensthale wegen des gediegenen Schwefels, welchen sie in spärlichem Maße führen, und allenfalls noch die Gosauschichten in der Gams nächst Hieflau wegen ihrer Gestell- und Mühlsteinbrüche sind etwa noch nennenswerth.

Um so wichtiger sind dagegen die mitteltertiären Ablagerungen Obersteiers wegen ihres Kohlenreichthums; auch Eisenerze und feuer-

feste Thone enthalten dieselben, wiewohl in ungleich spärlicherem Maße.

a) Braunkohlenzüge und Becken.

Die Versteinerungen, welche in den tertiären Schichten Obersteiers gefunden wurden, gehören Landpflanzen und Süßwasserthieren an. Zieht man ferner in Betracht, daß sie sich meist als verhältnißmäßig schmale Streifen darstellen, welche nur hie und da eine größere Breite gewinnen und größere Buchten darstellen, während sie andererseits fast genau den heutigen Thalzügen folgen, so wird man nothwendig zu der Annahme hingedrängt, daß die Hauptthäler Obersteiers schon zur Tertiärzeit nahezu denselben Verlauf wie heut zu Tage zeigten, und die aus jener Zeit herrührenden Gesteinsschichten Niederschläge aus Strömen seien. Nur einzelne wenige isolirte Becken scheinen hievon eine Ausnahme zu machen, und Ueberreste von kleinen Seen zu sein.

α) Braunkohlenzug des Ensgebietes.

Dieser Zug beginnt etwa ½ Meile westlich von Schladming und ist der Ens entlang mit geringen Unterbrechungen bis zum Anfang des Gesäuses unweit Admont nachweisbar. Die hier beginnende Thalenge bewirkte in Verbindung mit dem starken Gefälle einen raschen Lauf der Gewässer und verhinderte derart die weitere Ansammlung von Sedimenten. Schmale Tertiärstreifen erstrecken sich auch den Seitenbächen der Ens entlang: so von Litzen gegen Pirn, so von Admont gegen Buchau, und längs den von Süden kommenden Bächen, als längs dem Sölk-, Irdning- Gölling- und Paltenbache.

D. Stur hat diese Formation im Jahrbuche der geolog. R. A. von 1853 S. 478 kurz beschrieben. Die gefundenen Pflanzenreste bezeichnen sie als mitteltertiär, und ihre konstituirenden Schichten bestehen aus Sand, Thon, Sandsteinen, Mergelschiefern, Konglomeraten und Geröllen, von denen das letztere die größte oberflächliche Verbreitung besitzt. Kohle scheint diese Bildung in sehr spärlichem Maße zu enthalten; so weit dem Verfasser bekannt, sind nur an drei Punkten Schurf- und Versuchbaue unternommen worden: zu Schladming in den letzten Decennien, bei Gröbming, wo die Versuche schon aus dem Anfange dieses Jährhunderts datiren, und endlich in der Buchau von Seite der Innerberger Hauptge-

werkschaft, welche ebenfalls ihre Schürfe schon längst aufgegeben hat. Nirgends haben jedoch diese Versuche zu einem debitirenden Bergbaue geführt, und überall soll nur spärlich vorkommende meist unreine Kohle gefunden worden sein.

β) Kohlenzug des Murgebietes.

Dieser Zug ist wegen seines Reichthums an mächtiger und reiner Kohle weitaus der wichtigste. Die ersten Anfänge desselben zeigen sich im Westen bereits bei Murau und Neumarkt im oberen Murthale und bei Zeiring an der Pöls, einem Seitenflüßchen der Mur (m. s. den Aufsatz von Dr. Rolle im Jahrbuche der geolog. R. A. von 1856, S. 39).

Bei Judenburg gewinnt diese Bildung zuerst eine große Verbreitung. Sie erstreckt sich mit bauwürdigen Kohlen von Dintersdorf über Fohnsdorf, Dinsendorf, Sillweg bis nach Holzbrücken über 1 Meile Länge und enthält überall an den genannten Punkten Kohlenbaue. Im Westen bei Fohnsdorf hat das Flötz eine Mächtigkeit von circa 5°, dieselbe nimmt aber nach Osten fortwährend ab, und beträgt bei Holzbrücken nur mehr 4′. Die Tertiärbildung setzt ohne Zweifel unter dem Diluvium durch, denn sie zeigt östlich von Judenburg einen südlichen Flügel, welcher aber vielen nachträglichen Störungen unterlegen zu sein scheint; denn mit Ausnahme von Feeberg, wo ein sehr unförmlicher Kohlenstock in Abbau steht, trafen die Schürfungen nirgends auf anhaltende und bauwürdige Kohle.

Im weiteren Verlauf nach Osten bildet die Formation die tiefe Bucht von Seckau, in welcher lange vergeblich Schürfungen betrieben wurden, neuestens aber nach noch unverbürgten Nachrichten ein bauwürdiges Flötz getroffen haben sollen. Hierauf verschmälert sich der Zug, setzt östlich von Kraubat schräge durch das Hauptthal hindurch und breitet sich bei S. Michael, wo eine Bohrung von 30° Tiefe nur 5″ mächtige Kohle nachwies, wieder etwas aus. Nach einer abermaligen Unterbrechung von etwa ³/₄ Meilen setzt die Formation in der Nähe von Leoben abermals wieder an, und führt hier jenes schöne Glanzkohlenflötz, welches zwar nur etwa ¹/₂ Meile streichende Länge besitzt, aber bis zu einer Maximalmächtigkeit von 7° anschwillt, und bei gutem Absatze jährlich eine Ausbeute von 2¹/₂ Millionen Centnern liefert. Zwi-

schen hier und **Bruck a. M.**, wo das Flötz eine größte Mächtigkeit von etwa 3° zeigt, findet man noch eine beschränkte Ablagerung bei **Streitgarn**, woselbst aber die Schürfungen bisher keine bauwürdige Kohle trafen.

Nach Professor Dr. C. v. Ettingshausen herrscht eine hohe Uebereinstimmung der Flora des Wienerbeckens mit den Floren von Leoben und Parschlug, während die Fohnsdorfer Flora eine größere Aehnlichkeit mit den Pflanzenresten von Veitsberg zeigt. Nimmt man hiezu noch, daß bei Fohnsdorf Congerienschichten vorkommen, welche weiter im Osten gänzlich fehlen, und daß die Schichtenfolge dieses Zuges in so ferne unter sich beträchtlich abweiche, als im westlichen Theile die groben Konglomerate die tiefste, im östlichen dagegen die höchste Lage unter den Tertiärschichten einnehmen, so gewinnt die von Herrn D. Stur gegen den Verfasser mündlich geäußerte Ansicht hohe Wahrscheinlichkeit: es seien die beiden benannten Theile des Zuges nicht ganz gleichen Alters, sondern der westliche jünger, der östliche aber älter, und blos die beiden gemeinsame Konglomeratschicht zu gleicher Zeit abgelagert worden.

γ) **Kohlenzug des Mürzthales.**

Zu diesem Zuge gehören die Becken von **Winkel** und **Parschlug** bei Kapfenberg, von **Wartberg** bei Krieglach und ohne Zweifel ungeachtet der mehr lignitartigen Beschaffenheit der Kohle auch die Ablagerung im **Illochgraben** bei Mürzzuschlag.

Der Mürzthalerzug scheint wenigstens in seinem stromabwärts gelegenen Theile, aus der Uebereinstimmung der Floren von Leoben und Parschlug zu schließen, mit dem östlichen Theile des Murthalerzuges von gleichem Alter zu sein. Dagegen ist die Schichtenfolge und die Beschaffenheit der Kohle eine wesentlich andere. Thone und mergelige Gebilde finden sich im Mürzthale häufiger, und grobe Konglomerate scheinen, wenn auch nicht gänzlich zu fehlen, so doch weit weniger entwickelt zu sein; nur bei Winkel bedecken mächtigere Lagen eines losen Gerölles die dortige Höhe. Die Kohle ist viel unreiner als im Murthale, im Illochgraben lignitartig und sehr aschenreich, in Wartberg und Parschlug zwar von schwärzlicher Farbe, aber viel weniger glänzend als die Murthaler Kohle und durch viele Schiefermittel verunreinigt. Bei Winkel ist dieselbe schwarz und schwer, folglich wohl ebenfalls nicht

sehr rein, jedoch noch wenig gekannt, da erst Schürfungen darauf bestehen. Die Mächtigkeit beträgt an dem erst- und letztgenannten Orte wenige Fuße, an den beiden anderen, wo etwas ausgedehntere Bergbaue vorhanden sind, 3° und darüber.

δ) Isolirte Kohlenmulden.

Hierunter sind blos drei zu erwähnen: das Becken von Trofaiach bei Leoben, jenes von Turnau im Aflenzer Thale und das zu Kogel bei Ratten. Das erstgenannte Becken, dessen Ausdehnung nicht unbeträchtlich ist, liegt kaum ½ Stunde vom Leobner Kohlenzuge entfernt, ist aber dennoch eine abgesonderte Bildung, und zwar wahrscheinlich eines zur Tertiärzeit bestandenen Sees; denn sie zeigt eine andere — namentlich durch den Mangel von Konglomerat bezeichnete — Schichtenfolge, und führt auch andere Versteinerungen (Unio margaritifera und Helix, während die Tertiärschichten von Leoben Reste von Dicotylen und Kreisschuppern enthalten). Schürfungen sind auf dieser und der zugehörigen Seitenmulde des Lanthales vielfach und selbst in größerem Maßstabe betrieben worden; sie haben aber bisher zu keinem erwünschlichen Resultate geführt. Die Vordernberger Kommunität hat in Nähe der Muldenränder mehre Bohrlöcher niederstoßen lassen, welche aber sämmtlich nur unabbauwürdige Flötzchen erbohrten. Nur bei Gimploch bei Trofaiach bestand ein kleiner Bau auf ein 3′—4′ mächtiges Flötz, welcher aber dermalen ebenfalls eingestellt ist. Es wäre wünschenswerth, daß sich Jemand fände, der eine Tiefbohrung unternähme, denn möglicherweise könnten die im oberen Theile schwächeren Flötzchen in größerer Teufe an Mächtigkeit zunehmen, oder neue bauwürdige Liegendflötze erbohrt werden.

Bei Turnau im Aflenzerthal ist die Mulde vielleicht eben so lang wie zu Trofaiach, jedoch schmäler. Die Kohle ist bei 2° mächtig, von dunkelbrauner Farbe und deutlicher Holztextur, im höheren Theile verunreinigt, im tieferen jedoch reiner. Unter den begleitenden Schichten herrschen Thon und glimmeriger Sandstein vor. Der dortige kleine Bau ruht derzeit wegen Mangels an Absatz.

Eben so verhält es sich mit dem kleinen Bergbau bei Kogel nächst Ratten im Bezirke Vorau an der südlichen Abdachung der Rattener-Alpe. Es zweigen sich von der dortigen Tertiärablagerung mehre schmale Mulden ab, auf deren einer der besagte Bau um-

geht. Derselbe hat auf geringe streichende Länge beide Muldenflügel ausgerichtet, die unter geringen Winkeln einander zufallen. Unter den begleitenden Gesteinen waltet ein milder Schieferthon vor.

b) Braun- und Thoneisensteine

finden sich ebenfalls, wiewohl spärlich, in den obersteirischen Tertiärgebilden. Am Nordwestrande des Trofaiacher Tertiärbeckens in der Gemeinde Dirnsdorf bei Kammern steht eine Eisenthonlinse von 18° im Streichen und eben so viel im Verflächen für das Gußwerk St. Stephan im Abbau. Die Braunerze erscheinen innerhalb des eisenschüssigen Thones nicht in größeren Stücken, sondern nur in Körnern.

Aehnliche Eisenthone mit Braunerzgeoden finden sich auch höher über der Thalsohle in Nähe des benannten Gußwerkes, und sind höchst wahrscheinlich ebenfalls tertiär, indem sie Schotter zum Hangenden haben, welcher nicht dem Diluvium angehören kann, da dieses nicht so hoch aufsteigt.

Auch von manchen Aeckern auf tertiärem Boden, z. B. bei Foirach zwischen Bruck und Leoben, kann man Braunerzfindlinge zuweilen in größerer Zahl auflesen.

c) Feuerfeste Thone

sind innerhalb der Tertiärbildungen nicht so selten. Man kennt ihn im Liegenden des Moskenberger und Seegrabener Kohlenbaues bei Leoben, wo er zwischen dem Thonschiefer und dem Kohlenflötze eingelagert erscheint; eben so im städtischen Kohlenbau bei Leoben, wo er als plastischer Thon das Hangende der Kohle bildet.

Unter den Hangendgliedern des Kohlenflötzes bei Fohnsdorf ist eine 3'—4' mächtige Lage eines sehr fetten Thones zu beobachten, welcher sowohl als feuerfestes Material, wie als Walkererde brauchbar ist.

Aus der Turnauer Kohlenmulde endlich hat man ebenfalls eine zeitlang einen Thon als feuerfestes Material verwendet.

6. Nutzbare Stoffe des Alluviums.

Hierunter gehören Gold und Torf. Noch vor wenig Jahren kamen Kroaten alljährlich nach Steiermark, um Gold aus der Mur zu waschen. (M. Lackner in dem innerösterr. Industrie- und

Gewerbeblatt von 1841.) Auch erinnert sich der Verfasser irgendwo gelesen zu haben, daß der Sand der Ens im vorigen oder Anfangs dieses Jahrhundertes einem Probewaschen unterzogen wurde, und sich als goldführend erwies, jedoch in zu geringem Grade, um einer Wäscherei Rentabilität zu sichern.

Torf ist in Obersteier ziemlich verbreitet. Bei Aussee finden sich nicht unbedeutende Moore, deren Material theilweise zum Trocknen des Salzes verwendet wird. Diese Moore, von denen die größten nächst des Edensees, dann bei Grubegg und Grundl liegen, bedecken eine Fläche von 209 Jochen bei einer bis ungefähr 11′ reichenden Mächtigkeit. Ein nicht unansehnliches Moor findet sich auch am Naßköhr bei Neuberg. Weit ausgedehnter und wichtiger ist aber die Torfablagerung im oberen Ensthale, welche aus der Gegend bei Oblarn bis zum Gesäuse östlich von Admont durch eine Länge von ungefähr 6 Meilen andauert, dabei fast die ganze Breite des Thales einnimmt und einen Flächenraum von circa 800 Jochen bedeckt. An manchen Stellen, namentlich gegen die Thalmitte zu, hat sie eine ungewöhnlich große Mächtigkeit, und man dürfte wenig fehlen, wenn man die mittlere Macht mit etwa 4° annimmt, obwohl sie wegen des Standes der Ens oft kaum 2° tief ausgestochen werden kann. Veranlassung zu dieser Torfbildung gaben wohl ohne Zweifel das sehr geringe Gefälle der Ens und die wasserdichte Unterlage, welche durch die thonigen, im ganzen Thale verbreiteten Gesteine des Buntsandsteines gebildet wird.

Der Torf findet dermalen selbst für die Eisenindustrie eine noch sehr sparsame Verwendung, und es ist daher sehr zu bedauern, daß man in Aussee mit Holz Salz siedet, während im Ensthale ausgedehnte, aber unbenützte Salzablagerungen in unmittelbarer Nähe eines ausgiebig vorhandenen wohlfeilen, aber leider ebenfalls noch wenig benützten Brennstoffes brach liegen.

XIII.

Ueber den

Goldbergbau zu Eule

in Böhmen

Von

Johann Grimm.

Mit einem Kärtchen auf Tafel VIII.

§. 1. Bei dem Goldbergbaue zu Eule wird nächstens ein Unternehmen zur Vollendung gebracht, welches einen Wendepunkt für das künftige Geschick dieses alten hochgepriesenen Bergbaues herbeiführen wird. Von Seite des k. k. Bergwesensärars wird nämlich der tiefe Wenzelstollen betrieben, um die alten ertränkten Baue auf den in der Vorzeit durch ihre Ergiebigkeit an Gold berühmt gewordenen Gängen Schleier und Tobola in einer tieferen Sohle zu lösen, und auf ihren noch unverritzten Gangmitteln den Abbau einzuleiten. Gegenwärtig ist man daran, das Stollenfeldort mit dem im Hangenden der bezeichneten Baue im kalten Grunde auf dem Gehänge des Pepřer (Pfeffer-) Gebirges bis auf und unter die Stollensohle nieder getriebenen, im Ganzen 84$^1/_2$ Wien. Klafter tiefen Pepřer Richtschachte zu löchern.

Der Wenzelstollen ist am Ufer des Sázavaflusses auf dem Wenzelgange angeschlagen, dann auf dem Kocaur-Gange fortgesetzt, in Allem den beiden Gängen nach, über 200 Wien. Klafter fortgetrieben, wurde hierauf querschlägig, zuerst in einer etwas anderen Richtung, dann nach Stund 23 Gd. 10 unter dem kalten Grund gegen den erwähnten Pfeffer- (Pepřer) Schacht 528 Wien. Klafter

lang verlängt, und steht nun (Ende September 1863) von demselben blos 4 Klafter entfernt. Der Durchschlag mit dem unter Wasser stehenden Schachte wird nach Verlauf mehrerer Monate erfolgen. Es sind hiezu die nöthigen Sicherheitsmaßregeln zur Vermeidung jeder Gefahr für die Arbeiter und zum Schutze des Baues getroffen worden. Mit dem Stollenfeldorte hat man auch bereits den Schleiergang in mehreren Trümmern in der Gänze anstehend verquert. Nach erfolgtem Durchschlage mit dem Schachte wird derselbe erst in Untersuchung und Aufschluß genommen, auch wird dann das Stollenfeldort bis zur Erkreuzung des Tobolaganges noch fortgesetzt, und hierauf auch auf diesem Gange der gehörige Aufschluß erfolgen.

Die Eröffnung der benannten Erzgänge in einer Tiefe, wie sie der Wenzelstollen einbringt, bei mehr als 100 Klafter Gebirgshöhe, ist ein Ziel, welches man seit mehr als 150 Jahren von mehreren Punkten aus anstrebte, aber früher niemals erreichte, und welches als der Ausgangspunkt einer neuen glücklichen Aera des Euler Bergbaues betrachtet und von jeher ersehnt wurde. An diese Gänge sind die Sagen geknüpft von den vielen in der Vorzeit erbeuteten Goldreichthümern, vornehmlich vom Gewerken Rothlöw, der unter der Regierung Kaiser Karls des IV. zur Beischaffung der Betriebsgelder schon gezwungen war, den Schleier seiner Frau zu verkaufen, und mit dessen Erlös so glücklich war, gewaltige Goldanbrüche aufzuschließen.

Nicht bloß auf Grundlage der Ueberlieferungen von verlassenen Reichthümern in den alten Bauen, sondern gestützt auf noch vorhandene ältere Berichte und Actenstücke, nach welchen die ertränkten Baue nur wegen Betriebshindernisse einstens aufgegeben werden mußten, ist der Wenzelstollen in der Hoffnung angelegt und betrieben worden, sowohl die benannten Erzgänge, als auch noch andere bekannte und unbekannte Lagerstätten edel anzufahren und aufzuschließen.

Bei einem Goldbergbaue gehört aber die Stetigkeit der edleren Mittel und ihre Andauer im Streichen und Verflächen zu den seltensten Erscheinungen, daher drängt sich die Frage heran, ob und in wie weit der Euler Bergbau, nach erfolgtem Durchschlage des Wenzelstollens mit dem Pepřer Schachte, verdiene fortbetrieben zu werden, wenn die mit dem Stollenbetriebe bereits überfahrenen

und noch zu erkreuzenden Gänge, insbesondere die vorhin bezeichneten, an ihrem Anfahrungspunkte und bei ihrer Prüfung nicht gleich edel oder in abbauwürdiger Füllung befunden werden sollten, und ob eine weitere Auslage auf die Emporbringung dieses Bergbaues gerechtfertigt erscheine.

Die Erörterung dieser Frage hat nicht bloß ein örtliches Interesse. Die Euler Bergbauverhältnisse bieten manches Eigenthümliche und theilweise Räthselhafte für die Wissenschaft und für den Bergbau überhaupt, und können manche schätzbare Anhaltspunkte zur Beurtheilung auch vieler anderer älterer Bergbaue, insbesondere auf Gold, liefern, so daß ich sie nicht für unwerth halte, öffentlich vor der bergmännischen Lesewelt darzulegen.

Ehe ich die Erörterung dieser Frage versuche, ist es vorerst erforderlich, in kürzesten Umrissen ein Bild über die Ortslage, äußere und innere Beschaffenheit der dortigen Gebirge, über die Natur der Erzlagerstätten und den darauf geführten Bergbau zu entwerfen und auch in gedrängtester Kürze das Geschichtliche dieses Bergwerks vorzuführen.

§. 2. Die Gegend, welche den ehemals so gepriesenen Euler Bergbau beherbergt, liegt $2^1/_2$ bis 3 Meilen mittägig von Prag entfernt an den Ufern der Sázava, welche sich hier in westlicher Richtung durch ein enges steiles Felsenthal durchdrängt, und nicht fern von Eule bei Dawle in die Moldau einmündet. Vorzugsweise und im weit überwiegenden Maße war und ist jedoch der Bergbau am rechten und nördlichen Ufer der Sázava ausgebreitet, von welchem Flusse die Bergstadt Eule selbst 1300 Wien. Klaftr. entfernt liegt. Am linken oder südlichen Ufer, theils in den Thalgehängen der Sázava selbst, theils auf den nächst anstoßenden Bergen sind vergleichweise nur wenig Spuren alter Bergarbeiten zu finden.

Die Gegend um Eule ist eine Gebirgslandschaft, deren Berge von 1400 bis 1500 Wien. Fuß über die Meeresfläche hoch mit langen und breiten Rücken sich fortziehen, und von tiefen und steilen Thälern durchschnitten werden.

Nordwärts von Eule erstreckt sich von Sulitz an ein solcher Gebirgszug in südwestlicher Richtung zwischen der Stadt Eule und dem Dorfe Libeř. Lauter Berge von ziemlich gleicher Höhe, unter denen der Berg bei Sulitz mit 1500 Fuß, dann der Libeřer

oder auch Radliker Berg mit 1400 Fuß Höhe zu den höchsten gehören. Dieser Zug sendet südlich bis an die Sázava mehrere Zweige aus, so zwischen dem Boreker Thal und dem Stadtgrund den Chotauner Berg, die Boži skála, den Wražer und Fünf-Hellerberg, zwischen dem Stadtgrund und kalten Grund das Pepřer und Hradeker Gebirg und zwischen dem kalten Grund und der Bohuliber Schlucht, die ausgedehnten Bohuliber, Luker und Česnaer Berghöhen, welche südlich steil gegen die Sázava abdachen.

Von dem Boreker Thal östlich und der Bohuliber Schlucht und dem nördlichen Theile des Libeřer Thales westlich wird das eigentliche Bergbauterrain eingeschlossen, und hat sonach eine Breite vom Boreker Bach bis zur Bohuliber Schlucht von mehr als 2000 Klafter und eine Länge von den Radliker Bergen bis an die Sázava über 3000 Klaftern.

An dem südlichen Gehänge des Libeřer oder Radliker Berges liegt die Bergstadt Eule, der Sitz eines k. k. Bezirksamtes. Das kleine Kärtchen des Euler Bergbezirkes Tafel VIII. versinnlicht die örtliche Lage und die geognostischen Verhältnisse.

In dem ganzen Bereiche der hier angedeuteten Räumlichkeit wurde in alter Zeit Bergbau getrieben, und wenn man bedenkt, wie viele Pingen und Halden im Laufe der Zeiten wirklich nachweisbar durch Ackerbau eingeebnet worden sind, und von wie vielen anderen älteren Bauen gegenwärtig jede Spur gänzlich verwischt sein mag, so werden nur wenige Stellen des Terrains bezeichnet werden können, welche in der Vorzeit vom Bergbaue gänzlich unberührt geblieben sind.

Diese Denkmäler einer vergangenen Bergwerksthätigkeit bei Eule zeichnen sich gerade nicht durch Großartigkeit aus, denn man findet nur wenige große Halden als Kennzeichen tiefer und weit ausgebreiteter Baue. Ueberraschend ist dagegen die unzählige Menge und außerordentliche Verbreitung kleiner Halden und Pingen, die theils auf mehrere tausend Klafter an einander gereiht über die Rücken und Gehänge mehrerer Berge sich fortziehen, theils dicht an und neben einander gedrängt, ohne irgend eine bemerkbare Richtung ganze weit ausgedehnte Bergrücken und Berggehänge bedecken. So kann man die alten Baue auf dem Kocauer Gange von der Sázava an über den Rücken der Černá kopanina auf beiden Gehängen



oder auch Radliker Berg mit 1400 Fuß Höhe zu den höchsten gehören. Dieser Zug sendet südlich bis an die Sázava mehrere Zweige aus, so zwischen dem Boreker Thal und dem Stadtgrund den Chotauner Berg, die Boži skála, den Wražer und Fünf-Hellerberg, zwischen dem Stadtgrund und kalten Grund das Pepřer und Hradeker Gebirg und zwischen dem kalten Grund und der Bohuliber Schlucht, die ausgedehnten Bohuliber, Luker und Česnaer Berghöhen, welche südlich steil gegen die Sázava abdachen.

Von dem Boreker Thal östlich und der Bohuliber Schlucht und dem nördlichen Theile des Libeřer Thales westlich wird das eigentliche Bergbauterrain eingeschlossen, und hat sonach eine Breite vom Boreker Bach bis zur Bohuliber Schlucht von mehr als 2000 Klafter und eine Länge von den Radliker Bergen bis an die Sázava über 3000 Klaftern.

An dem südlichen Gehänge des Libeřer oder Radliker Berges liegt die Bergstadt Eule, der Sitz eines k. k. Bezirksamtes. Das kleine Kärtchen des Euler Bergbezirkes Tafel VIII. versinnlicht die örtliche Lage und die geognostischen Verhältnisse.

In dem ganzen Bereiche der hier angedeuteten Räumlichkeit wurde in alter Zeit Bergbau getrieben, und wenn man bedenkt, wie viele Pingen und Halden im Laufe der Zeiten wirklich nachweisbar durch Ackerbau eingeebnet worden sind, und von wie vielen anderen älteren Bauen gegenwärtig jede Spur gänzlich verwischt sein mag, so werden nur wenige Stellen des Terrains bezeichnet werden können, welche in der Vorzeit vom Bergbaue gänzlich unberührt geblieben sind.

Diese Denkmäler einer vergangenen Bergwerksthätigkeit bei Eule zeichnen sich gerade nicht durch Großartigkeit aus, denn man findet nur wenige große Halden als Kennzeichen tiefer und weit ausgebreiteter Baue. Ueberraschend ist dagegen die unzählige Menge und außerordentliche Verbreitung kleiner Halden und Pingen, die theils auf mehrere tausend Klafter an einander gereiht über die Rücken und Gehänge mehrerer Berge sich fortziehen, theils dicht an und neben einander gedrängt, ohne irgend eine bemerkbare Richtung ganze weit ausgedehnte Bergrücken und Berggehänge bedecken. So kann man die alten Baue auf dem Kocauer Gange von der Sázava an über den Rücken der Černá kopanina auf beiden Gehängen

des kalten Grundes, dann wieder über das Hradeker Gebirg in den Stadtgrund bis nach Eule, im Ganzen auf eine Länge gegen 1300 Klafter verfolgen. Die Haldenzüge der Schleier- und Tobolaergänge erstrecken sich von dem Česna'er Gebirgsrücken an auf beide Gehänge des kalten Grundes über das Pepřer Gebirg in den Euler Stadtgrund und von da auf den Radliker Bergrücken bis hinab in das Libeřer Gehänge im Ganzen auf eine Länge von mehr als 2200 Klafter. Auf den Schleier-, Tobola- und Kočauer Haldenzügen findet man auch vergleichweise die ansehnlichsten und ausgebreitetsten Berghalden. Von geringerer Länge, aber doch über 400 Klafter lang, zieht sich der Klobaser Haldenzug vom Pepřer Gebirge an in das Gehänge des Stadtgrundes hinab bis gegen Eule.

Außer den angegebenen Haldenzügen bedecken eine unzählige Menge kleiner und größerer Pingen und Halden ohne bestimmte Richtung zerstreut und dicht an und neben einander gedrängt die ausgedehnten Bergrücken und Gehänge der Bohuliber und Česna'er Berge, verbreiten sich westlich und südlich an den Gehängen hinab bis zu den Dörfern Bohulib und ins Sázavathal, und östlich auf beiden Gehängen des kalten Grundes; sie finden sich weiters ohne Unterbrechung in gleicher Häufigkeit am Pepřer und stellenweise auch auf dem Hradeker Gebirge wieder und verbreiten sich bis gegen die Stadt Eule. Die Oberfläche, welche dieselben auf den bezeichneten Bergrücken und Gehängen einnehmen, ungerechnet jene, welche bereits wieder eingeebnet und zum Feldbau verwendet wurden, dürfte mindestens 600.000 Quadrat-Klafter betragen. Rechnet man nun hiezu jenes Terrain, welches die vorhin angedeuteten Haldenzüge in so weiter Erstreckung umfassen, so gibt dies ein großartiges Bild der Rührigkeit und Thätigkeit, welche hier ehemals der Goldgewinnung zugewendet waren.

§. 3. Der Bergbau bei Eule ist in einem Thonschiefergebirge betrieben, das im östlichen Theile des bezeichneten Terrains vom Granit begränzt wird, gegen Westen aber mit dem das Innere von Böhmen in nordöstlicher Richtung durchziehenden Grauwackengebilde im Zusammenhange und gleichförmiger Lagerung steht.

Man kann die Begränzung des Granites mit dem Thonschiefer- und Grauwackengebilde schon von Rožmithal an in nordöstlicher Richtung über 8 Meilen ununterbrochen fort verfolgen, und zwar neben Přibram vorbei über Neu-Knin, Slap bis

nach Eule und noch weiter fort; man wird aber den Thonschiefer mehr gegen Eule zu von einer etwas andern Beschaffenheit und in einer andern Stellung zu dem Granite finden, als sich in der Umgebung von Rozmithal und Přibram wahrnehmen läßt. Während in letzteren Gegenden die den Granit begränzenden Thonschiefergesteine vorwaltend das Gepräge eines mechanischen Gemenges an sich tragen, besitzen jene bei Eule fast durchwegs mehr den Charakter krystallinischer Gesteine, der sich erst nach und nach westlich von Eule bei Libeř und Dawle verliert und in eine mehr mechanische Zusammensetzung übergeht.

Die Gesteine des Thonschiefergebildes zeigen bei Eule, vornehmlich was Struktur und Härte anbelangt, eine außerordentliche Mannigfaltigkeit. Vom klein- und feinkörnigen, dann dichten festen Quarzgesteine (Quarzite) bis zu milden feinblättrigen Schiefern gibt es viele Abstufungen, ingleichen auch von dem eigentlichen Thonschiefer Uebergänge in chloritische, talkige und hornblendige Schiefer, in Quarzschiefer, Glimmerschiefer und Gneus. Die Farbe des Gesteins ist im Allgemeinen graulich und grünlich-grau und stellenweise ins Bläuliche sich ziehend. Gelbliche, bräunliche Färbungen findet man selten. Der charakteristische Seidenglanz ist bei den Thonschiefern fast überall wahrnehmbar.

Manche quarzige klein- und feinkörnige Gesteine, in welchen nur mit der Loupe eine sparsame Einmengung von kleinen Chlorit- oder Talkschüppchen zu erkennen, scheinen wohl auf ein mechanisches Gemenge hinzudeuten, dagegen ist bei anderen die krystallinische Zusammensetzung, vornehmlich bei jenen aus Hornblende und wenig Feldspath, unverkennbar, so wie der Uebergang aus den Schiefern in Hornblendgesteine.

Als zufällige Beimengung in den Gesteinen verdient nur der Eisenkies benannt zu werden, welcher in der Regel nur in kleinen Theilchen und Pünktchen, und dieß nur sparsam, auftritt, im Allgemeinen weit weniger und seltener, als man in den meisten Berggegenden zu finden pflegt. Nur ein einziger Fundort ist bei Eule bekannt, und zwar oberhalb Libeř, wo in einer dickschiefrigen quarzig-talkigen Gesteinsmasse Schwefelkieswürfel häufiger eingebettet sind, mitunter auch bis zu 1/4 Cubikzoll Größe. Noch seltener erscheint Pistazit in den festeren Schiefergesteinen eingemengt, und zwar in

unmittelbarer Nähe solcher Stellen, wo das Gestein mit Trümmchen und Schnuren von diesem Mineral durchzogen ist.

Sämmtliche Gesteine lassen eine deutliche Schichtung wahrnehmen, zumal die feinschiefrigen Arten, bei denen sich auch die Schieferung in der Regel sehr geradflächig zeigt. Die Mächtigkeit der Schichten beträgt bei einigen festeren Arten auch bis mehrere Fuß.

Das Hauptstreichen der Schichtung ist nach Std. 2 einige Grade, das Fallen in Morgen unter einem Winkel von 40—50 bis über 60 Grad. Im südlichen Reviertheile an den Ufern der Sázava und vornehmlich südwestlich gegen Dawle zu ist die Schichtung mehr steil in Osten gestellt, fast stehend, und richtet sich weiters gegen Osten so wie gegen Norden mehr auf, so daß sie an dem Thalgehänge der Sázava bei Zambach ein östliches Fallen von 60° und auf den Euler und Radliker Bergen auch unter 45° wahrnehmen läßt.

Theils parallel mit der Schichtung, theils nach anderen Richtungen, bisweilen unter sehr flachem Fallwinkel, werden die Gesteine mit Trümmern und Schnürchen von Quarz, zuweilen in Begleitung von Kalkspath, ferner von Stilbit oder Lomonit, ebenfalls in Begleitung von Kalkspath, und auch von Chlorit und Epidot (Pistazit) durchzogen, welch' letzterer stellenweise auch in schönen Krystallen ausgebildet ist. Die Erzführung wird später besprochen werden.

§. 4. So wie die benannten Mineralien beherbergt das Thonschiefergebirge theils parallel mit der Schichtung, theils in anderer Lagerung auch große Massen von anderen Gebirgsgesteinen. Im vorigen Paragraphe sind bereits mehrere Gesteine bezeichnet worden, in welchen bei durchwegs gleichförmiger Lagerung gegenseitige Uebergänge stattfinden. Insbesondere ist hier hervorzuheben der Einschluß eines viele Klafter mächtigen Lagers von einem grobkörnigen krystallinischen graugrünen, sehr festen und zähen Hornblendegesteine, in welchem wenig Feldspath eingemengt ist, welches Gestein am Hangend und Liegend in hornblendige Schiefer und Thonschiefer übergeht. Es findet sich am Ausgange des kalten Grundes, und zieht sich südlich über die Černá kopanina bis ins Sázavathal und nördlich in das Hrabeker Gebirg. Stellenweise tritt mehr Feldspath auf, und es nähert sich dem Diorite.

§. 5. Größeres Interesse bietet das Vorkommen von Porphyren in dem Thonschiefergebilde. Man kann mehrere unterscheiden, theils in gleichförmiger, theils in durchgreifender Lagerung.

Zu den gleichförmig gelagerten gehören jene Feldsteinporphyre (Felsitporphyre), welche einen großen Theil des Česnaer Gebirges und der Berge östlich und nordöstlich von Bohulib bedecken, von da in südlicher Richtung über die Sázava gegen Hradisko und weiter sich fortziehen und nördlicherseits im Liegenden des Schleierganges in den kalten Grund und in den Euler Stadtgrund bis über Radlik hinaus streichen.

Meistentheils bestehen sie aus einer gelblichen oder gelblichbräunlichen feldspathigen Grundmasse, welche kleine Krystalle oder Körner von Quarz enthält, an andern Stellen aber auch gelbliche Feldspathkrystalle und einzeln zerstreute Glimmerblättchen oder kleine Hornblendekrystalle einschließt. Bei diesen Porphyren scheint ein gleiches Verhältniß obzuwalten, und eine gleiche Beziehung zu den Schiefergesteinen, wie bei den Feldstein-Porphyren des angränzenden Grauwackengebildes, nämlich allmälige gegenseitige Uebergänge der porphyrigen Gesteinstruktur in die schiefrige und körnige, sowohl der Mächtigkeit nach als auch im Streichen und Verflächen, so daß innerhalb des Bereiches ihres Vorkommens selten eine bestimmte Begränzung und ein sicheres Andauern der verschiedenen Gesteine, als vielmehr nur ein stellenweises Uebergehen in einander vorhanden sein mag. Daher trifft man bei Luk und Bohulib bisweilen auf Gesteine, die schon porphyriger Natur sind, aber doch noch der schiefrigen Struktur sich hinneigen, und welche weder dem Streichen der Schichtung nach verfolgt werden können, noch in anderen Richtungen bestimmt begränzt erscheinen.

§. 6. In durchgreifender Lagerung, und zwar als Gänge treten granitische und dioritische Porphyre auf. Von ersteren kennt man bis jetzt mehrere Gänge, so bei Bohulib, im kalten Grunde, auf der südwestlichen Strecke des Schleierganges am Rudolfstollen, ferner im Carl-Adalbertstollen und im Wenzel-Erbstollen. Sie haben eine gelblichbraune, graubraune, graue, oder graurothe, mehr weniger dichte und feste feldspathige Grundmasse, in welcher gelblichweiße, oder graulichweiße, oder auch röthliche Krystalle oder Körner von Feldspath, dann schwarze, schwarzbraune oder dunkelgrüne Blättchen von Glimmer eingesprengt sind. Von den diori-

tischen Porphyren gibt es einige, so im Wenzel-Erbstollen, die in einer sehr feinkörnigen graugrünen, nur unter der Loupe dioritisch sich zeigenden Grundmasse 1 bis 2 Linien lange Krystalle von schwarzer Hornblende umschließen, bei anderen dagegen, so im Rudolfstollen in der nordöstlichen Strecke des Schleierganges, sind in einer ähnlichen Grundmasse weißliche Feldspathkörner eingesprengt.

Alle diese Porphyrgänge haben ein östliches Streichen zwischen Std. 6 und 9. Ihre Mächtigkeit wechselt von einigen Fußen bis über 8 Klafter, so jene auf der südwestlichen Schleierstrecke. Die Porphyrmasse ist von dem anstoßenden Gesteine entweder scharf getrennt, mit glattem ebenem Salbande, oder mit demselben verwachsen, oder auch von demselben durch ein schmales quarziges oder chloritisches Zwischenmittel getrennt. Bruchstücke vom Nebengestein in den Porphyrgängen, so wie eine Störung der Schichten konnte ich nirgends auffinden.

Ueber den Einfluß der Porphyre auf die Erzführung wird nachher gehandelt werden.

§. 7. Höchst merkwürdig sind die Beziehungen des Schiefergebirges zu dem angränzenden Granite, und ihr gegenseitiges Verhalten an der Scheidung. Beide Gebilde stehen hier in gleichförmiger Lagerung, und zwar der Granit aufliegend auf den Schiefer, und zugleich in mehrmaliger Wechsellagerung.

Es wurde schon im §. 3 bemerkt, daß die Schiefergesteine durchwegs mehr ein krystallinisches Gewand tragen, unähnlich jenen Thonschiefern bei Přibram und Rožmithal. Näher gegen die Granitgränze übergeht der Thonschiefer durch Ueberhandnehmen des Glimmers immer mehr und mehr in Glimmerschiefer, indem zugleich die grünliche Färbung sich verliert und der eigenthümliche Glanz des Glimmers, und zwar eines gelbbraunen (vorwaltend) und eines grauen Glimmers, immer mehr hervortritt.

An dem rechten Sázavaufer beim Dorfe Zambach in der Nähe der Einmündung des Boreker Baches in die Sázava sind die Verhältnisse der beiderseitigen Begränzung bei Gelegenheit der Erbauung eines Wassergrabens durch Felsensprengungen blosgelegt worden. Es sind auf einer Strecke von mehreren hundert Klaftern theils sehr steile, theils senkrechte Felswände der Beobachtung offen.

Bei Zambach steht ein fein- und zugleich geradschiefriger Glimmerschiefer an, bestehend aus einem grauen und einem tombackbraunen

Glimmer mit Quarz, dessen Schieferung und Schichtung unter einem Winkel von 59° nach Std. 9 G. 2 einfällt. Auf diesem Glimmerschiefer ist unmittelbar und unter dem nämlichen Verflächungswinkel, 6 Fuß mächtig ein ausgezeichneter Granit aufgelagert, von mittlerem Korne, bestehend aus weißem Feldspath (Orthoklas) und schwarzem Glimmer (Magnesiaglimmer, Biotit) im ziemlich gleichen Mengungsverhältnisse, mit sparsam eingemengten graulichweißen Quarzkörnern. Auf diesem Granit ruht eine Glimmerschieferlage von 1 Fuß Mächtigkeit, hierauf wieder Granit 5 Fuß mächtig, auf diesem wieder 1 Fuß mächtig Schiefer, dann wieder Granit von 5 Klafter Mächtigkeit, darauf wieder Schiefer, und so geht der Wechsel von Schiefer und Granit noch fort, stellenweise auch der Art, daß der Granit in den Schiefer, so wie umgekehrt dieser in jenen in Gestalt vieler kleiner schmaler Linsen eingelagert ist, bis dann der Granit immer mehr die Oberhand gewinnt, die linsenförmigen Schieferlagen seltener werden und verschwinden. An dieser Stelle ist zugleich der Fallwinkel 75° in Osten. Der vorhin beschriebene Granit nimmt dann Hornblendekrystalle auf, wird gegen die Steinüberfuhr (kamený převoz) ganz syenitisch umschließt an einigen Punkten Gangtrümmer eines mehr röthlich gefärbten Granits und geht endlich in Osten in rothgefärbte Granite über.-Der Granit in der Nähe der Scheidung und vornehmlich der syenitische zeichnet sich hier durch eine sehr regelmäßig kubische Felsenstruktur aus.

Unter der vorhin angegebenen Streichungsstunde Std. 3 g. 2 zieht sich diese merkwürdige Gebirgsscheidung von Žambach durch das Boreker Thal gegen Chotaun und weiter.

§. 8. Ein eben so großes und in technischer Beziehung noch größeres Interesse gewährt noch ein anderes Vorkommen von Granit in dem besagten Bergrevier, und zwar jenes bei Skalsko nordöstlich von Eule. Es ist daselbst ein Granit anstehend, dessen Bestandtheile, was Feldspath und Quarz anbelangt, in großen Massen mitsammen verbunden sind, und wo der Glimmer (Magnesiaglimmer) nur an einzelnen Stellen in Gestalt schmaler Blätter den Quarz durchzieht. Der Feldspath (Orthoklas) von lichtfleischrother Farbe, so wie auch der Quarz, gewöhnlich von weißer wasserheller oder weißgrauer Färbung, zuweilen aber auch gebändert treten hier in reinen Massen auf, von vielen Kubikfußen,

ja auch von mehreren Kubikklaftern. Sie sind in verschiedensten Formen mitsamen verbunden und verwachsen, durchziehen einander trumweise, und insbesondere werden die Quarzmassen von kleinen ¼ bis 2—3 Zoll mächtigen Gängen durchzogen, deren Ausfüllung ebenfalls aus Granit, u. z. aus fleischrothem Feldspath, wenig Quarz und einzelnen Glimmerblättchen besteht.

Beide dieser massigen Bestandtheile des Granits sind bei Skalsko Gegenstand der Gewinnung und werden theils in Stücken, theils nach vorausgegangenem Zerstampfen und Mahlen im geschlämmten Zustande an Porzellan- und dergleichen Fabriken verkauft.

§. 9. Ueber die Erzführung des Thonschiefergebildes, in welchem ehemals ein so ausgebreiteter Bergbau auf Gold bestand, und über die Natur und das Verhalten seiner Erzlagerstätten haben wir leider keine solche sichere Kenntniß, als man von einer so wichtigen Revier erwarten sollte. Der Bergbau blühte zu einer Zeit, von welcher uns nicht die mindesten Angaben über die Erzlagerstätten und den darauf geführten Bau zurückgelassen worden sind. Selbst von den im letztverflossenen Jahrhunderte umgegangenen Bauen besitzen wir bloß die spärlichen Nachrichten, welche uns Peithner von Lichtenfels in seinem Versuche über die Geschichte der böhmischen Bergwerke geliefert hat. Diese geben über die Natur der Lagerstätten nur geringe Belehrung. Es ist uns daher nur das bekannt, was vor einigen Jahrzehnten wirklich beobachtet werden konnte, als noch mehrere Lagerstätten im Abbaue standen, und was während des Betriebes des Erbstollenschlages erschlossen wurde. Neben diesen Erfahrungen kann man nur Belehrung erholen aus den wenigen noch offenen Gruben, aus der Lage, Größe, Anzahl und Richtung der vielen Pingen und Halden und aus der Beschaffenheit der auf und in ihnen befindlichen Gesteine. Nur dadurch ist man, mit Zuhilfnahme der geschichtlichen Angaben in den Stand gesetzt, über die Natur der Lagerstätten ein Urtheil zu fällen, wenn auch noch viele höchst wichtige Fragen nicht mit Bestimmtheit gelöst werden können, oder ganz ungelöst bleiben müssen.

Die Erzlagerstätten, worauf der Goldbergbau bei Eule umging, sind Gänge, Gangtrümmer und Gangschnüre. Von den Gängen sind insbesondere aus der Blüthezeit des Bergbaues und durch Ueberlieferung bekannt geworden der Schleier-

und Tobolagang, dann aus dem Betriebe im vorigen Jahrhundert der Kocaur- und der Wenzelgang; weiters sind bekannt und durch langgestreckte Pingenzüge nachweisbar der Klobaser-, dann die Gänge bei Bohulib. Außer diesen angegebenen sind wohl von Peithner von Lichtenfels noch mehrere namentlich bezeichnet worden; sie sind jedoch gegenwärtig theils gar nicht mehr bekannt, theils nur durch einzelne Pingen bemerkbar; mithin bleibt es unsicher, ob sie nicht blos kurz dauernde Trümmer sind, so der Annagang und der Fünf-Hellergang, oder es sind wirklich bloße Trümmchen und Schnuren, und nicht Gänge von weit anhaltendem Streichen, wie der sogenannte Adalbert Caroli- und der römische Reichsgang und noch andere mehrere.

Von den Schleier-, Tobola-, Kocaur-, Klobaser und Bohulibergängen ist es unbestreitten, daß sie mit ihrem Streichen fast durchwegs der Schichtungsrichtung folgen. In Bezug auf das Verflächen dürfte im Allgemeinen das gleiche Verhältniß Statt haben, und mag ein Durchfallen der Schichten, wie es in Sternberg's Geschichte der böhmischen Bergwerke I. Bd. 2. Abtheilung Seite 28 vom Hofrathe Alois Maier als regelmäßig angegeben wurde, bloß stellenweise vorkommen. Einen sichern Beweis für das meistens parallele Verhalten der Gänge zu der Schichtungsrichtung sowohl im Streichen wie im Fallen liefert die Gesteinsbeschaffenheit auf den Halden. Von allen den größeren Pingenzügen, so z. B. der Tobola-, Schleier- und Kocaurgänge, die doch über 1000 Klafter verfolgt werden können, besitzt jeder entlang seiner ganzen Ausdehnung in den Halden fast ausschließlich ein eigenthümliches Gestein, so der Tobolerzug blaulichgraue Thonschiefer, der Schleiergang gelblich-braune, von Eisenoxydhydrat gefärbte, mehr gneusartige Schiefergesteine, der Kocaurzug bläulich-grünliche chloritische oder talkige Schiefer. Diese Eigenthümlichkeit könnte sich nicht auf allen Halden dieser Pingenzüge fast stetig vorfinden, wenn die Gänge verschiedenartige Gesteinschichten durchsetzen oder durchfallen würden; denn es ist bekannt, daß alle diese Schachtbaue nur den Gängen nach in die Tiefe und dann ins Feld gerückt worden sind. Ueberdies findet man sowohl bei den benannten als auch bei noch vielen andern unbenannten Gangtrümmern ein Gleichlaufen mit der Schichtung. Die Hauptgänge haben sonach ein Streichen zwischen Std. 2 und 3 und ein östliches Fallen von 45 bis über 60 Grad. Dessenungeachtet sind

sie durch die Art ihrer Ausfüllung als wirkliche Gänge gekennzeichnet.

§. 10. Die Gangsausfüllung, in der Mächtigkeit von $^1/_4$, $^1/_2$ Zoll bis mehrere Fuß, besteht überwiegend aus Quarz, weit seltener aus Kalkspath, und noch seltener aus Chlorit; ferner aus Letten mit Bruchstücken vom Nebengestein untermengt. Von Erzarten sind Eisenkies oder seine Zersetzungsprodukte, Brauneisenstein bis Brauneisenerde und Eisenocker, dann gediegen Gold. Ob Arsenikkies auch vorkömmt, wie gleichfalls in Sternberg's Bergwerksgeschichte angegeben wird, und ob die Trümmchen von Epidot und jene mit Stilbit und Laumonit auch goldführend sind, ist nicht sichergestellt. Die Gangnatur ist durch die lagenweise Anordnung der Füllung von den Ulmen gegen die Mitte zu deutlich ausgedrückt, welche letztere, wo Quarz und Kalkspath mitsammen vorkommen, bald von dem einen, bald vom andern eingenommen wird.

Der Eisenkies oder seine Metamorphosen treten im Vergleiche zum Quarze sehr untergeordnet auf, niemals in dichten Lagen oder derb, sondern nur mehr als vereinzelte Krystalle oder in krystallinischen Formen gewöhnlich an den Gangulmen, zumal bei schmalen Trümmern und auch selten in der dichten Quarzmasse.

Das gediegene Gold zeigt sich in den mächtigeren dichten Quarzmassen der Gangausfüllungen sehr selten sichtbar, und kann in der Regel nur durch die Verpochung als rösches oder feines Gold im Quarze nachgewiesen werden. Auf den schmälern Quarztrümmern erscheint es auch in körniger Gestalt im dichten Quarze, am gewöhnlichsten aber an solchen Stellen, wo eine Zersetzung vorausgegangen war, im zerfressenen Quarze entweder ohne, oft auch, theils in Blättchen, theils in krystallinischer Gestalt oder in reinen Krystallen, mit Begleitung von den besagten Zersetzungsprodukten. Außerdem findet es sich, wenn auch nicht sichtbar, doch oftmals in ansehnlicher Menge in dem sogenannten Ausschramm, nämlich in den thonigen mit Quarz und Nebengesteinbruchstückchen untermengten Füllungen, besonders wenn sie eisenockrig sind.

Wenn auch dem Gesagten zufolge dem Quarze die Goldführung eigentlich zukömmt, so scheint doch auch der Eisenkies mit derselben in einem innigen Verbande zu stehen, und dabei eine nicht unwichtige Rolle zu spielen. Man findet nämlich an manchen Euler Goldstufen gediegen Gold mitten in den Metamorphosen des Eisen-

kieses, und dieß nicht blos in Verbindung mit dem Quarze, sondern auch außerhalb der Gangfüllung im Nebengesteine. Betrachtet man weiters sein häufiges Auftreten an den Punkten, wo Zersetzungen vor sich gingen, und daß bei dem noch im Laufe dieses Jahrhunderts bis in die zwanziger Jahre in Eule üblichen Aufbereitungsverfahren, der gewonnene Kiesschlich einer Verröstung und darauf einer wiederholten Verschlämmung unterworfen wurde, um noch das darin befindliche Gold zu gewinnen, so unterliegt es keinem Zweifel, was auch in anderen Bergwerken erfahren wurde, daß dem Eisenkiese ebenfalls Goldführung zukomme. Es ist dieß für Eule keine unwichtige Erscheinung, wiewohl gerade in dieser Bergrevier das in anderen Goldbezirken doch so häufige Vorkommen von Kies auf eine unbedeutende Menge beschränkt ist, stellenweise fast vermißt wird. Der Kies findet sich aber nicht blos in der Gangesfüllung selten, sondern auch in dem Nebengesteine. Nur in dem Bereiche des Schleierganges mag doch im Allgemeinen eine größere Menge beherbergt werden, weil daselbst mehr gelblichbraun gefärbte Gesteine zu finden sind, die unbestreitbar auf eine vorausgegangene Umwandlung der Gesteinstheilchen, mithin auf einen ursprünglich größeren Kiesgehalt hindeuten.

§. 11. Unter welchen Umständen in den Gängen ein größerer Adel, d. h. mehr Gold einzubrechen pflegt, haben wir keine sichere und genügende Kunde, weder aus älterer noch aus neuerer Zeit. Aus Peithner's Bergwerksgeschichte ist blos bekannt, daß das Gold butzenweise einbricht, „die Anbrüche sehr unbeständig sind, „gemeiniglich nur nieren- und fallweise kommen, aber eben des- „wegen nur um so reicher.“ Der Halt der Pochgänge sei sehr ungleich, öfters aus einer Hülle (16 Centner) kaum $^1/_2$ Loth Gold, hingegen mehrmalen aus einigen Pfunden etliche Mark gewonnen worden. In gleicher Weise spricht auch der gewesene Berghofmeister in Eule Stefan Bennig von Opersdorf in einem Berichte vom 4. Jäner 1629, „es werde manchmal eine ganze Hülle als 16 „Centner in das Pochwerk geführt und kaum 1 Quintl oder $^1/_2$ „Loth Gold darin gefunden, hingegen, wenn etwa ein Fall aus „dem Hangenden oder Liegenden sich zu dem Gang wendet, so „veredelt sich derselbe also, daß in einer Stufe oder Centner 2 „bis 3 Mark Gold zu finden.“ Außer diesem Wenigen haben wir über das Goldeinbrechen keine weiteren Andeutungen aus der älteren

Zeit. Wir können daher nur nach den Erscheinungen schließen, die an den weniger mächtigen und auch nicht so lange im Streichen anhaltenden Gangtrümmern gemacht worden sind, worauf in neuerer Zeit Baue bestanden.

Von solchen Gangtrümmern, Gangschnuren und Schnürchen mag das Gebirge um Eule stellenweise nicht blos der Schichtung nach, als vielmehr nach allen Richtungen und unter allen Verflächungswinkeln, selbst schwebenden und söhligen, durchzogen sein, und dieß keineswegs nur in gewissen Gesteinschichten, sondern mehr weniger fast in allen, mit Ausnahme etwa des Hornblendegesteins und der dioritischen Porphyre. Unbemerkt kann ich jedoch nicht lassen, daß überall, wo sichtbares Gold, überhaupt Metallführung, sich in den Gangtrümmern und Gangschnüren zeigt, auch an dem Nebengesteine irgend eine Veränderung, eine Art Zersetzung seiner Theile, ein Eingesprengtsein von feinem Kiese oder von dessen Metamorphosen u. dgl. wahrzunehmen ist.

Die Mächtigkeit dieser Lagerstätten ist ungemein verschieden, von der Dicke eines Papierbogens bis zu mehreren Linien und Zollen, ihre Füllung die nämliche, welche vorhin angegeben wurde, und auch das Vorkommen des Goldes ist von den nämlichen Erscheinungen begleitet, d. h. gewöhnlich an solchen Stellen auftretend, wo Zersetzungen vorausgingen. Es bestätigt sich mithin auch bei den kleinsten allerdünnsten Schnürchen die vorhin angegebene Wahrnehmung, daß außer dem Quarze auch der Eisenkies in einem gewissen Zusammenhange mit der Goldführung stehen müsse, zumal das Nebengestein dieser kleinen Lagerstätten, wenn auch noch so wenig, doch entweder Kies oder seine Umwandlungsprodukte theils eingesprengt enthält, theils auf den Gesteinsfugen damit belegt ist.

In diesen Gangtrümmern pflegt das Gold in der Regel nur an denjenigen Stellen häufiger einzubrechen, wo denselben andere Quarzschnürchen zustreichen oder zufallen, also an den Berührungs- oder Scharrungsstellen. So wurde auf dem Caroligangtrumme des noch vor einigen Dezennien betriebenen gewerkschaftlichen Caroli Adalbertistollens im kalten Grunde immer nur bei dem Zusammenstoße einiger sehr flachen Quarzschnürchen sehr schöne Goldstufen erbrochen, während das Gangtrumm selbst, so wie die zuscharrenden Schnuren blos Gold sicherten.

§. 12. Interessant ist das Verhalten der Porphyre zu den anderen Gesteinen und zu den Goldlagerstätten

Von denjenigen Porphyren, die zum Theil parallel mit den Schiefergesteinen und häufig in unbestimmter Begränzung in denselben auftreten, haben wir bezüglich ihrer Erzführung keine Kenntniß, da in neuerer Zeit kein Bergbau in ihnen geführt worden ist. Nur aus der ungemein großen Anzahl von kleinen Pingen und Halden, die im Bereiche dieser Porphyre gedrängt aneinander ordnungslos beisammen sich finden, und aus einzelnen Schurfgräben läßt sich schließen, daß diese Porphyre gleichfalls von goldführenden Trümmchen nach verschiedenen Richtungen durchschwärmt werden.

Dafür haben wir nähere Kenntniß von dem Verhalten jener Porphyre, welche das Schiefergebirge gangförmig meist in östlicher Richtung zwischen Std. 8—9 durchsetzen.

Von den mehr granitischen oder Feldstein- (Felsit) Porphyren ist in Bohulib, dann im kalten Grunde auf der südwestlichen Schleiergangstrecke des Rudolfstollens, dann im Caroli Adalbertistollen und auch im Bachrinnsale bekannt geworden, und theils noch wahrzunehmen, daß sie die Schichtung entweder mit glatten ebenen Salbändern, ohne Zwischenmittel scharf durchsetzen, oder mit dem Nebengestein verwachsen sind, bisweilen aber auch davon durch eine Art chloritischen, bisweilen eisenschüssigen oder quarzigen Besteges (Quarzschwarte) getrennt sind. Blos die eisenschüssigen und quarzigen Bestege geben Goldsicherungen. Bei geringer Mächtigkeit des Porphyrs blos von mehreren Fußen setzen die Quarzgänge und Quarztrümmer durch den Porphyr, und behalten in demselben ihre Mächtigkeit und Goldsicherung, so im Caroli Adalbertistollen; bei größerer Mächtigkeit aber, so auf der Schleiergangstrecke am Rudolfstollen, setzt der Schleiergang beiderseits in den 8 Klafter mächtigen Porphyr hinein, schneidet sich jedoch beiderseits ganz aus und verliert sich in der Porphyrmasse.

In Bohulib wird der bis 2 Klafter mächtige Porphyrgang von vielen schwebenden und söhligen, stellenweise eisenockrigen Quarztrümmchen durchzogen, die alle mehr weniger Gold führen, jedoch in das anstoßende Schiefergestein nicht hinaussetzen.

Die dioritischen Porphyre ließen bisher keine ähnliche Erscheinung beobachten. Auf der nordöstlichen Schleiergangsstrecke des Rudolfstollens wurde ein nach Osten streichendes Quarztrumm

(Kreuzgang) bis in einen solchen Porphyrgang verfolgt; er verlor sich in dem Porphyre, und war weder in ihm noch an der Scheidung mit dem Schiefer eine quarzige noch sonstige Gangesfüllung wahrzunehmen.

Anderweitige Erfahrungen liegen nicht vor. Einige wollen zwar den Porphyren einen die Erzführung begünstigenden Einfluß zuerkennen. Der Verfasser kann und will denselben nur so viel einräumen, daß sie die Bildung der Spalten und Spältchen in dem Gebirge zum Theil bedingt haben mochten. Da aber Erzgänge in mächtigen Porphyren sich ausschneiden, weniger mächtige Porphyre aber durchsetzen, so hatten letztere auch keinen Antheil an der Spaltenbildung dieser Erzgänge.

§. 13. Nach diesen allgemeinen Angaben über die Natur der Euler Goldlagerstätten dürfte es nicht ohne Interesse sein, in kürzesten Umrissen die Beschaffenheit der einzelnen Hauptgänge und die darauf geführten Baue etwas näher zu betrachten.

Vor allen ziehen der Schleier- und der Tobolagang oder nach der Euler Bergmannssprache der Schleier- und der Tobolazug unsere Aufmerksamkeit auf sich; denn auf ihnen hat in alter Zeit die größte Goldausbeute stattgefunden. Ihre Halden und Pingen lassen sich vom Česna'er Gebirge bis zu den Radliker Bergen in einer Ausdehnung von mehr als 2000 Klaftern verfolgen.

Diese beiden Gangzüge werden in vielen älteren und neueren Berichten und Aktenstücken gewöhnlich zusammen betrachtet. Leider fehlt uns von beiden die nähere Kenntniß gerade ihres wichtigsten Theiles, nämlich jenes am südlichen und nördlichen Gehänge des Euler Stadtgrundes, zunächst und westlich von der Stadt, wo nach der Ueberlieferung die ältesten und auch reichsten Baue in der goldenen Adler-Fundgrube von dem Gewerken Rothlöw, dann in der Nicolai- und noch anderen Fundgruben bestanden haben sollen. Ueber diese Baue und deren Tiefe wurde uns nichts Verläßliches aufbewahrt. Nur aus den mehrfach aneinander gereihten, größtentheils schon eingeebneten und urbar gemachten Halden, von denen einzelne zu den größten des ganzen Bezirks gehören, erkennt man einen ausgebreiteten, auf mehrere Trümmer ausgedehnten und zugleich auch tiefen Betrieb.

In einem Commissionsprotokolle vom J. 1763 wird zwar Rothlöw's Grube mit 69 Klaftern flacher Teufe als verstuft angegeben, und zwar auf Grund noch vorhanden gewesener alter

Grubenkarten. Allein diese Angabe ist schon aus dem Grunde höchst unsicher, weil in der Zeit vor dem 16. Jahrhunderte gar keine Grubenkarten bestanden haben. Es kann diese Angabe nur eine bloße Voraussetzung, eine bloße Annahme sein. Die im §. 9 berührte Erscheinung, daß sich die Haldenzüge der Toboler- und Schleiergänge durch ihre Gesteinsbeschaffenheit scharf unterscheiden, ist im nördlichen Gehänge des Stadtgrundes weniger auffallend, ebenso wegen des stellenweisen Auftretens lichtbräunlicher Porphyre, als wegen der Einebnung der Halden in Ackerfelder, wodurch die Gesteinsverschiedenheit verwischt wurde.

Am nordöstlichen Theile dieser Gangzüge und des Euler Bergbezirkes waren die Radliker Bergbaue, deren Betrieb sich ebenfalls auf mehrere Jahrhunderte zurückführen läßt. Es waren Schachtbaue, die sich gleichfalls in mehreren Reihen auf dem breiten Bergrücken hinzogen, zu welchen ein Stollen von dem Libeřer Thale eingetrieben war, der aber nur beiläufig 30 Wiener Klafter Seigerteufe unter den Hängbänken der Schächte einbrachte. Diese Baue sollen nach einer aus dem 17. Jahrhunderte vorhandenen Relation 90 Klafter flache Teufe erreicht haben. Im 6. Decennium des vorigen Jahrhuuderts wurde dieser Bau theilweise wieder eröffnet, und wir werden aus einer aus dieser Zeit vorhandenen Karte vom J. 1761 und einer Relation vom J. 1765 belehrt, daß hier der Betrieb auf dem Schleiergange und auf dessen Hangend- und Liegendtrümmer in mehrzölligen, rösches Gold sichernden Quarzen stattfand, und daß der Verflächungswinkel in Osten durchschnittlich 40° betragen habe. Diesem nach ließe sich die Seigerteufe des alten Baues blos auf 58 Wiener Klafter beiläufig berechnen. Ohngeachtet dieser für die Jetztzeit so geringen Tiefe geben doch die älteren Berichte an, daß der Radliker Bau im 17. Jahrhunderte blos wegen Baueshindernisse, wegen Wasserandranges und schwerer Wetter aufgegeben worden sei.

Auffallend ist, daß in den älteren Relationen über den Radliker Bau keine Erwähnung vom Tobolagange geschieht, da man doch nach der Beschaffenheit der auf den Halden vorfindigen Gesteine eher vermuthen kann, daß hier auf ihm und nicht auf dem Schleiergange gebaut worden sei. Die Gesteine stimmen nämlich mit denen des Tabolaganges im kalten Grunde und bis in den Euler Stadtgrund sehr überein.

Der Radliker Bau ist auch noch in der Beziehung merkwürdig, daß in ihm im 16. Jahrhunderte das weiße Gold gebrochen sein soll, von welchem Graf Sternberg in seiner Bergwerksgeschichte I. Bd. II. Abtheil. Seite 39 und 40 berichtet.

Nähere Kenntniß besitzen wir über die Beschaffenheit und Bauesführung des Schleier- und des Tobolaganges von ihrem südwestlichen Theile im kalten Grunde und im Česnaer Gebirge. Hier wurden noch in neuester Zeit auf ihnen Baue geführt. Ihre Halden- und Pingenzüge ziehen sich vom südlichen Gehänge des Stadtgrundes an über das Pepřer Gebirge und dessen nördliches Gehänge in den kalten Grund hinab, parallel neben einander in beiläufiger Entfernung von 30 Klaftern, und sind, wie vorhin erwähnt, sehr deutlich durch die Gesteinsbeschaffenheit zu unterscheiden. Am nördlichen Gehänge des Česnaer Gebirges sind die Haldenzüge nicht mehr deutlich von einander zu unterscheiden, wiewohl selbst noch auf der Česnaer Gebirgshöhe mehrere der unzähligen hier verbreiteten Pingen als dem Schleier-, andere wieder dem Tobolagange zugehörig angegeben werden. Man ist mehrseitig der Ansicht, beide Gänge scharren im Česnaer Gebirge zusammen und streichen, hinter dem Scharrkreuze auseinandergehend, in Süden weiter fort. Man hat auch zwei auseinandergehende Gänge auf der Sohle des im kalten Grunde angeschlagenen Rudolfstollens (ehemals Uhrmacherstollen) im südwestlichen Felde über 190 Klafter weit in südlicher und südwestlicher Richtung verfolgt. Allein nach der Ansicht des Verfassers scheint keiner von diesen beiden der Tobolagang zu sein.

Es ist nämlich im nordöstlichen Felde des bezeichneten Stollens der Tobolagang noch im Jahre 1841 in Prüfung und Aufschluß gestanden. Er streicht hier in seiner eigenthümlichen Beschaffenheit in einem, mehrere Klafter mächtigen Mittel blaugrauer Schiefer, und besteht aus mehreren Trümmern, theils eisenockrigen Ausschramms, theils mehrzölligen grünlichen Quarzes, welche Trümmer theilweise von den Alten verhaut sind. Die auf der südwestlichen Strecke verfolgten zwei Gänge hatten aber größtentheils einen auch über 2 Fuß mächtigen weißen Quarz zur Füllung, und schienen den Charakter des Tobolaganges nicht zu besitzen, sondern einer derselben wohl der Schleiergang, der andere aber entweder ein Trumm desselben oder ein anderer selbstständiger Gang zu sein.

Unter diesen Umständen glaubt der Verfasser, daß der Tobolagang auf der Rudolfstollensohle in südwestlicher Richtung in neuerer Zeit noch nicht untersucht und verfolgt worden sei, und daß hierüber nur ein wirklicher Betrieb wird entscheiden können.

Was die Beschaffenheit des wirklichen Tobolaganges auf der nordöstlichen Seite des Rudolfstollens anbelangt, so wurde derselbe, wie gesagt, stellenweise und zwar größtentheils verhaut befunden, daher der Betrieb auf dieser Seite gegen Mitternacht unterblieb. Die unverhauten Mittel gaben im Ausschramm und in schmalen Quarztrümmern gute Goldsicherungen.

Der Schleiergang wurde im Rudolfstollen südwestseits über 280 Klafter, streckenweise ober und unter der Stollensohle verhaut und in den anstehenden Bergfesten in einer mehrzölligen, auch über 2 Fuß mächtigen, stellenweise schönes Gold sichernden Füllung befunden. Gegen das Mittagsfeldort hat sich der Gang verloren.

Mitternachtsseits wurde auf der Rudolfstollensohle der Schleiergang in einer Erstreckung von 114 Klaftern bis zu einem in Morgen streichenden dioritischen Porphyrgange verfolgt, war ebenfalls streckenweise verhaut oder im mehrzölligen bis mehrschuhigen Quarze anstehend. In dieser Strecke waren auch auf einem von den Alten zurückgelassenen Gangmittel ober und unter der Stollensohle Abbaue eingeleitet, wobei die Pochgäuge einen Halt von 13 Loth bis 30 Loth gediegen Gold in 1000 Ctrn. zeigten. In dem Porphyrgange schnitt sich der Quarz aus, und hinter demselben verlor sich Schleiergang gänzlich in der Schichtung. Wie tief die alten Baue auf dem kalten Grunde sowohl auf dem Tobola- als auch auf dem Schleiergange unter der Stollensohle niedergingen, ist unbekannt. Mit dem Pepřer Schachte (siehe §. 1) wurde der Schleiergang in Gänze durchsunken, daher auch die alten Baue kaum über 50 Klafter Tiefe erreicht haben werden.

Mit dem im §. 1 angeführten Wenzelstollenschlage wurde der Schleiergang in drei Trümmern überfahren in einer Füllung theils von Quarz und Kalkspath, theils von eisenockrigem Ausschramm. Er fällt unter einem Winkel von 50 Grad in Osten ein, und ist parallel mit röthlich- und bräunlichgelben Schiefern. Seine Tugend kann aber erst nach dem Durchschlage mit dem Pepřer Schachte erprobt werden.

Den Tobola- und Schleiergang will man auch noch mehr südlich angefahren haben, und zwar vom kalten Grunde über 800 Klafter entfernt, in einem ebenfalls an der Sázava in ziemlich gleichem Niveau mit dem Wenzelstollen, jedoch unterhalb des Dorfes Luk angeschlagenen alten Stollen (Jakob major), der in älterer unbekannter Zeit in mitternächtiger Richtung gegen das benannte Dorf angelegt ward und im verflossenenen Jahrhunderte unter dem Namen Maria Theresiastollen weiter fortgesetzt, im Ganzen in einer Länge von mehr als 360 Wiener Klafter einbetrieben wurde. Er hatte den Zweck, die alten Baue auf der Höhe der Luker und Česna'er Berge zu lösen, und die Schleier- und Tobolagänge im südlichen Felde anzufahren. Es wurden damit mehrere Gänge erkreuzt; unter diesen wurde 265 Klafter vom Mundloche entfernt ein zwischen schiefrigen Gesteinen streichender, aus mehrzölligem grünlichem Quarz mit eingesprengtem Eisenkies bestehender, zuweilen schön Gold sichernder, unter einem Winkel von durchschnittlich 40 bis 60 Grad in Osten einfallender Gang für den Tobolagang gehalten, und auch auf 170 Klafter in Nordwest verfolgt; da er aber an keiner Stelle eine größere Tugend und Veredlung annahm, und zugleich Wetterhindernisse dem Fortbetriebe sehr stark entgegen traten, wurde die weitere Gangprüfung im Jahre 1829 eingestellt.

Der Maria Theresiastollen ist schon seit längerer Zeit verbrochen, und es läßt sich gegenwärtig durch eigene Anschauung nicht mehr erheben, ob und in wie weit dieser angebliche Tobolagang mit jenem im kalten Grunde übereinstimmt. Zwischen dem nördlichen Feldorte des letztern Ganges im Maria Theresiastollen und den südlichen und südwestlichen Feldörtern des über 60 Klafter höher gelegenen Rudolfstollens ist noch ein unbekanntes Zwischenmittel von mehr als 400 Klaftern. Wäre die Uebereinstimmung nachzuweisen, so würde der Tobolagang von der Sázava an, bis gegen Radlik die ansehnliche horizontale Erstreckung von nahezu 3000 Klaftern einnehmen.

§. 14. Nach den Schleier- und Tobolagängen erregt das meiste Interesse der über 360 Klafter in Osten von denselben entfernt nach Std. 2 etliche Grad streichende und 45 bis 50° in Morgen fallende Kocaurgang. Von den Ufern der Sázava gehen seine Baue und Pingenzüge über die Černá Kopanina und das Hra-

deker Gebirge bis gegen die Stadt Eule auf eine Erstreckung von mehr als 1200 Klaftern Im südlichen Felde an der Sázava ward er im 17. und 18. Jahrhunderte unter dem Namen Michaelgang auf dem im gleichen Niveau mit dem Wenzelstollen liegenden Michaelstollen, späteren Caroli VI.-Stollen, bebaut, und die Baue unter dem Spiegel der Sázava über 50 Klafter flache Teufe niedergebracht. Auf der Caroli VI.-Stollensohle wurde im J. 1728 der Durchschlag bewerkstelligt mit den Tiefbauen des im kalten Grunde angeschlagenen, bei 29 Klafter höher gelegenen Kocaurstollens, dessen Baue bis in die Höhe des Hradeker Gebirges hinauf reichten, und auch über 40 Klafter seiger unter der Carolistollensohle hinabgingen. Der Kocaurstollen wurde im Laufe des 18. Jahrhundertes in Verbindung gebracht mit dem Maria Victoriagrubengebäude, welches ebenfalls den Kocaurgang bebaute, und auf seiner Sohle das mitternächtige Feldort des benannten Ganges bis gegen die Stadt Eule vorgerückt, um von hier aus mittelst eines Querschlages die alten berühmten Schleier- und Tobolagänger Baue zu lösen. Wir finden auf diesem Gange zwar keine wegen großer Goldausbeute gepriesene, aber dennoch an mehreren Punkten ausgedehnte und gewinnbringende Baue. Peithner von Lichtenfels gibt in seiner Bergwerksgeschichte uns darüber mehrfachen Aufschluß. Auf dem zwischen grünlichgraue chloritische Schiefer streichenden, theils aus Quarz, theils aus Ausschramm bestehenden Gange waren, wie schon im §. 11 bemerkt, die Goldanbrüche „zwar sehr unbeständig, gemeiniglich nieren- und „fallweis kommend, aber eben deßwegen nur um so reicher." Es waren die Erzbutzen wie mit Goldblech belegt. Dieses angegebene fallweise Goldeinbrechen deutet ohne Zweifel auf Gangesveredlungen hin beim Zuscharren von anderen Gangtrümmern, und es wird sich sonach bei diesem, so wie auch auch bei den anderen Hauptgängen die bei den kleineren Trümmern über die Adelspunkte gemachte Erfahrung bestätigen.

Außer den benannten Hauptgängen verdient auch noch abgesondert aufgeführt zu werden der Wenzelgang am rechten Sázavaufer, vor Alters Blümel oder Priml geheißen. Auf ihm ist der Wenzelstollen angeschlagen und über 120 Klafter eingetrieben, bis zum Zusammenscharren mit dem so eben beschriebenen Kocaur- (Michael-) Gang, auf welchem letztern dann der weitere Stollen-

betrieb stattfand. Im Liegenden des Kocaur verdrückte er sich, und wurde nicht weiter ausgerichtet. Sein Streichen fällt zwischen Stund 1 und 2. Sein Fallen ist über 50 Grad.

Der Wenzelgänger Bau war noch im vorigen Jahrhunderte, wie auch Peithner berichtet, im lohnenden Betriebe, und ging über 50 Klafter flache Teufe unter die Stollensohle nieder, bis im Jahre 1735 ein Hochwasser der Sázava den Bau ersäufte, der zwar wieder aufgenommen ward, kurz darauf aber wieder verlassen wurde, bis er vor 30 Jahren zum Betriebe des tiefen Wenzelstollens benützt wurde. Am mittägigen steilen Ufer der Sázava wurde auch sein Gegentrum als goldführend und abbauwürdig befunden, welcher Bau aber schon lange verstürzt ist. Der Wenzelgang ist auf der Wenzelstollenstrecke theilweise über sich verhaut, theilweise aber an der First in einer auch bis 8- und 9zölligen Füllung von Quarz, stellenweise mit wenig Kalkspath und dann von Ausschramm zu beleuchten.

Zwischen dem Schleier- und dem Kocaurgang, beinahe in der Mitte gelegen, und zwar von jenem bei 200 Klafter entfernt, ziehen sich vom Pepřer Gebirge auf dem mitternächtigen Gehänge in den Euler Stadtgrund hinab über 400 Klafter Erstreckung die mehrfachen Pingen- und Haldenreihen des Klobaser Zuges. Sie sind wohl sprechende Zeugen eines ausgebreiteten und nach der Größe der Halden auch ansehnlichen Betriebes, allein es ist uns über denselben gar nichts hinterlassen worden, selbst nicht durch Ueberlieferung. Nur aus der Richtung der Halden erkennen wir, daß die Klobaser Gänge ein paralleles Streichen zu den Schleier-, Tobola- und Kocaurgängen beobachteten.

Eben so wenig ist uns von der Beschaffenheit der Bohuliber Gänge und den darauf geführten Bauen bekannt. Wir sehen nur aus den Pingenreihen, daß auch hier auf lange ausstreichenden Lagerstätten, und nicht auf kurz anhaltenden, nach allen Richtungen herum schwärmenden schmalen Gangtrümmchen und Gangschnuren gebaut worden ist.

§. 15. Was nun diese letzteren Lagerstätten anbelangt, so wäre es jedenfalls von höchster Wichtigkeit, ihre bekannten vorzüglichsten und ergiebigsten Sitze kennen zu lernen. Allein hierüber haben wir eben so wenig Aufklärung, als über ihre eigentliche Natur und über die Umstände und Verhältnisse ihrer Goldführung.

Das haufenweise und dicht an einander gedrängte Beisammensein sehr vieler Pingen kann hier nicht als giltiger Zeuge vereinzelter Sitze derlei Lagerstätten dienen, sondern vielmehr eines allgemeinen Verbreitetseins; denn diese Zeugen sind mit wenigen Ausnahmen fast überall vorhanden, und in ungeheurer Anzahl auf den Pepřer, Hradeker, Česnaer und Bohuliber Bergrücken und Abhängen zu treffen. Es ist unmöglich zu beurtheilen, an welchem Punkte des so vielfach durchwühlten Terrains ein besonders ergiebiger und lohnender Betrieb bestanden, und an welchen allenfalls nur bloße Bergbauversuche gemacht worden sind.

Viele dieser Lagerstätten streichen theils parallel mit der Schichtung, theils derselben ins Kreuz, und mehrere von ihnen waren ohne Zweifel von einer etwas längeren Ausdauer, und deßhalb mögen auch ihre Namen bis zur Gegenwart erhalten worden sein, so der Pepřer-, Römische Reichs-, Anna-, Prokopi- und noch andere Gangtrümmer; allein auch von diesen kennen wir weder die Lagerungsverhältnisse, noch den darauf umgegangenen Bergbau. Von dem übrigen Gewirre kleiner Pingen und Halden können wir uns nicht einmal eine rechte Vorstellung über die Beschaffenheit der abgebauten Lagerstätte und der Erfolge der Bauesführung machen.

Mehrseitig wird die Ansicht ausgesprochen, daß diese unzähligen kleinen Pingen und Halden bloße Versuchsbaue gewesen, um Lagerstätten aufzufinden, keineswegs aber in ihnen Gold erbeutet worden sei, weil mehrere Pingen schon geöffnet worden, und in ihnen entweder gar keine, oder doch keine bemerkenswerthe Lagerstätte beleuchtet werden konnte. Ich will gerne einräumen, daß eine sehr große Anzahl bloße Schurfbaue gewesen, allein eben diese vielen und so ausgedehnten Versuche erheben es zur Gewißheit, daß hier in einer weiten Ausdehnung ansehnliche Goldmengen von Zeit zu Zeit erbeutet worden sind. Der Bergbau wurde in alter Zeit blos von Gewerken getrieben; die Baulust und Ausdauer wäre sicher erlahmt, wenn nicht ein zeitweiser Segen zum Fortbetriebe aufgemuntert, und oftmals die aufgewendeten Mühen und Unkösten wieder rückersetzt hätte. Bei dieser Art Lagerstätten und dem absätzigen, oft von gewissen Umständen bedingten Goldeinbrechen war der Bergbau mehr ein Glücksspiel, welches Einzelne reich machte, Viele aber arm ließ, dessen Fortbestand von einer auf viele Betriebspunkte ausgedehnten Arbeitsthätigkeit und von zeitweisen Goldan-

brüchen bedingt war. Das Anhauen eines Adelspunktes in einer Grube regte immer eine Menge anderer Gewerken auf, in der Nähe der gesegneten Grube sich anzusetzen und auch hier das Bergglück zu versuchen. Diese Rührigkeit führte wieder zu neuen Anbrüchen, und diese wieder zu vermehrter Betriebsamkeit. Hiebei sind allerdings, wie gesagt, nur Einzelne reich geworden, und die Mehrzahl erlitt schwere Verluste. Die Ausbeute an Gold konnte aber im Ganzen durch längere Zeiträume hindurch in einer bedeutenden Höhe sich erhalten.

Nur auf diese Art läßt sich die ehemalige segenreiche Bergwerksthätigkeit auf diesen Bergen und die Staunen erregende Menge dieser kleinen alten Baue als der giltigsten Zeugen dieser Thätigkeit erklären.

§. 16. Ueber die Geschichte des Euler Bergbaues und der Bergstadt Eule sind wir sehr wenig aufgeklärt. Ueber die ältere Zeit haben Peithner von Lichtenfels und Graf Sternberg in ihren Bergwerksgeschichten alles aufgenommen, was durch Ueberlieferungen bekannt war und aus Chroniken und den noch vorhandenen Urkunden geschöpft werden konnte. Ich kann mich daher ganz auf diese beiden bergmännischen Schriftsteller berufen. In folgenden kürzesten Umrissen will ich das Geschichtliche bis in die neueste Zeit zusammenfassen.

Der Ursprung des Euler Bergbaues wird in das 9., und dessen Blüthezeit in das 13. und 14. Jahrhundert gesetzt. Von den unermeßlichen Reichthümern, die hier erbeutet wurden, sind alle Chroniken und Ueberlieferungen voll, und die Sage, daß der Gewerke Rothlöw mit dem $^{12}/_{32}$sten Theile der goldenen Adlerfundgrube so gewaltige Schätze eroberte, ist von Alters her in Jedermanns Munde. Abgerechnet alle Uebertreibungen, ist doch so viel glaublich, daß die Euler Bergwerke ansehnliche Goldmengen geschüttet haben mögen, worüber auch die vorhandenen Ueberbleibsel der alten Baue die giltigsten Belege sind.

Wie noch von andern älteren Bergbauen in Böhmen, wird auch der Verfall des Euler Baues den hussitischen Unruhen zugeschrieben. Žižka von Trocnow zog nämlich im J. 1422 als Sieger über Kaiser Sigmund mit seinem Kriegsheere gegen Eule, verbrannte die Stadt, zerstörte die Bergwerke, erschlug oder verjagte die Einwohner und Bergleute, und legte somit den Grund

zum Verfalle. Bei dieser Gelegenheit sind alle Bergwerksschriften und Urkunden aus der alten Zeit verloren gegangen.

Nach diesem Unglücke konnte sich der Euler Bergbau nicht mehr recht erheben; der Segen war von den Bergen gewichen. Schon Kaiser Sigmund und die nachfolgenden böhmischen Könige bemühten sich zwar, denselben in größere Aufnahme zu bringen, und besonders fremdländische vermögende Gewerken zur Theilnahme aufzumuntern und ins Land zu ziehen, allein theils die fortwährend unruhigen Zeiten und nationalen Zwistigkeiten und Kriegesjahre, wodurch die Bergmannschaft und die Pferde als alleinige Betriebskraft dem Berge entzogen wurden, theils die geringen Goldeinlösungspreise, mangelhafte Berggesetze, Mangel an Verlagsgeldern und an Ausdauer und noch viele andere Ursachen ließen einen regen ausgedehnten Bergbaubetrieb nicht mehr aufkommen, wenn auch von Zeit zu Zeit der eine oder der andere Bau sich günstiger zeigte. Die Gruben wurden immer nur flau betrieben. Dieß ist die stetige Klage in den vorhandenen Urkunden.

In der Mitte und gegen das Ende des 16. Jahrhunderts wurde der Radlicer Bau mit gutem Erfolge betrieben, an welchem sich auch der Kaiser und der Herzog Ferdinand betheiligten. Der Einfall der Türken in Ungarn und die darauf folgenden Kriegsjahre und später eine die ganze Städt Eule wieder verheerende Feuersbrunst im J. 1567 verhinderten abermals den besseren Aufschwung. Das Gleiche geschah auch mit den zu jener Zeit im Umtriebe gestandenen Bauen auf dem Kocaurgange. Es fehlte immer an Verlagsgeldern, so wie nur durch einige Zeit bessere Anbrüche ausblieben.

In den Commissionsberichten von Wilhelm v. Oppersdorf im J. 1581 und von Lazarus Erker im J. 1592 wurde über den flauen Betrieb und über die Vermögenlosigkeit der Gewerken und ihren Mangel an Ausdauer, so wie über ungeschickte Beamte geklagt, und zu gleicher Zeit die kräftige Aufnahme des Bergwerkes, „welches, recht angegriffen, das würdigste und herrlichste Landeskleinod sei,“ dringend anempfohlen. Auch wurde auf die Wiedereröffnung der alten berühmten Schleiergänger Baue eingerathen, da doch bessere Wasserhebmaschinen zu Gebote ständen, als in früherer Zeit.

Mangel an den nöthigen Verlagsgeldern verhinderte die Ausführung auch der besten Anträge.

Der flaue Betrieb des Bergwerkes mag wohl durch das ganze 17. Jahrhundert fortgedauert haben, zumal die Bedrängnisse des Bürger- und des darauf folgenden 30jährigen Krieges das Emporkommen des Bergbaues in dem von Geld entblößten und ganz entvölkerten Lande nicht begünstigen konnten. Wir wissen nur, daß einzelne Gewerken auf dem Kocaur- und Michaelgange und noch an anderen Orten bauten, und daß im J. 1689 ein Bergmeister in Eule aufgestellt wurde, um die gewerkschaftlichen Angelegenheiten nach der Joachimsthaler Bergordnung zu schlichten. Aus dieser Zeit besitzen wir die wenigsten Nachrichten.

Eingangs des 18. Jahrhunderts war man von Seite der Regierung bedacht, dem Euler Bergbaue durch ein größeres Unternehmen aufzuhelfen, indem man die Anlage eines Erbstollens beantragte, um die alten berühmten Bergbaue zu unterteufen. Man richtete nämlich den am Sázavaufer angeschlagenen Michaelstollen, der dem Michaelgang (Kocaurgang) nachgetrieben war, als Erbstollen vor, wollte damit die Kocaurbaue und jene des Maria Victoriaschachtes lösen und zugleich von ersteren aus unter dem kalten Grunde einen Abendschlag gegen die vorliegenden Schleier- und Tobolagänge treiben und unter Einem das ganze Gebirge aufschließen.

Der Stollen wurde auch unter dem Namen Caroli VI.-Stollen nach erfolgter allerhöchster Entschließung vom 25. Juli 1724 am 26. November 1724 größtentheils von Seite des Montanärars in Betrieb genommen (Siehe §. 14) und im J. 1728 mit den Kocaurbauen durchgeschlagen; letztere wurden später mit dem Maria Victoriawerke vereinigt, und gaben abwechselnd Ueberschuß und Einbuße. Der Querschlag gegen Abend wurde aber nur die kurze Strecke von 20 Klafter getrieben, weil das Gestein zu fest war, und wurde blos das Feldort auf dem Kocaurgange fortgesetzt. Da aber die Förderung auf der 600 Klafter langen Stollenstrecke zu kostspielig wurde, und die benannten Baue keinen Ertrag auswiesen, übrigens auch wieder Kriegsjahre eintraten, so wurde der Fortbetrieb des Caroli VI.-Stollens im 5. Dezennium des vorigen Jahrhunderts eingestellt, ehe noch der Durchschlag mit dem Maria Victoriabaue auf der Erbstollensohle geschehen war.

Im J. 1763 war über Anregung des damaligen Oberst-Münz- und Bergmeisters in Böhmen Grafen Pachta auf allerhöchste Anordnung eine Commission zusammengesetzt, welche den Zustand und die Aussichten des Euler Bergbaues erheben und die nöthigen Anträge zu dessen Emporhebung stellen sollte. Dieser Commission war auch der bekannte Thaddäus Peithner v. Lichtenfels beigegeben. Man fand außer den Gruben auf dem Kocaurgange, wo das Aerar mit beantheilt war, wohl noch einige andere gewerkschaftliche Baue, im Radlik, kalten Grund, im Boreker Thale, allein alle in sehr schwachem Betriebe, einzelne wohl im Ueberschusse, andere aber nur deßwegen im Verbaue, weil keine gute Wirthschaft gepflogen werde.

Daß von Seite des Aerars auf dieses Bergwerk schon mehrere Unkösten verwendet wurden, fand die Commission nicht gegen seine Bauwürdigkeit sprechend, weil die Verwendung derselben auf die Gewältigung der Taggebäude, kostspielige Förderung und Durchschläge geschehen, aber gar keine Hoffnungsschläge betrieben worden wären, und es wurde das Werk nach reiflichster Ueberlegung seiner Natur und Beschaffenheit nach für höchst bauwürdig bezeichnet, weil die Alten nur wegen der Drangsale der Zeiten und wegen Baueshindernissen, nicht aber wegen Mangels an Anbrüchen ihre Baue verlassen mußten, man also in keine leere Nester kommen würde. Es wurde daher die kräftigste Angriffnahme desselben, und zwar an mehreren Punkten anempfohlen, vornehmlich aber die Wiederaufnahme und Fortsetzung des Karl des VI.-Stollens auf dem Kocaurgange, die Weiterbetreibung des nur auf 20 Klafter weit betriebenen Abendschlages und die Betreibung des alten Jakob Majorstollens unter dem Namen Maria Theresiastollen vom Sázavaufer aus, um unter die Verhaue des Luker und Česnaer Gebirges zu gelangen, so wie auch die Weiterbetreibung des Uhrmacherstollens (Rudolfstollens) im kalten Grunde, damit im höheren Horizonte die Schleier- und Tobolabaue gelöset, und von diesem höheren Horizonte aus in Zukunft mit den anderen tieferen Stollen gelöchert werden könne.

Von diesen Anträgen wurden nur der erste und der letzte genehmigt. Der Karl VI.-Stollen wurde auf dem Kocaurgange wieder fortgesetzt, aber nach einem Betriebe von 80 Klaftern im J. 1768 ganz wieder eingestellt, dafür aber der um 29 Klafter höher ge-

legene Kocaurstollen zur Lösung der Schleier- und Tobolabaue ausersehen. Man setzte nämlich sein Feldort auf dem Kocaurgange bis gegen den Stadtgrund fort, teufte hier einen Richtschacht (Johann Baptista) 33 Klafter tief bis auf die Kocaur-Stollensohle nieder, und wollte von diesem aus mit einem Querschlage die Schleier- und Tobolabaue unterfahren. Der Querschlag wurde aber blos über 15 Klafter weit erlängt, und dann im J. 1793 dieser ganze Betrieb eingestellt. Es schien zu kostspielig, den Schlag bis auf 232 Klafter weit zu verfolgen, zumal er die vorliegenden Schleierbaue nur um 40 Klafter tiefer unterfahren würde, mithin nicht so tief, als die Alten nieder gegangen sein mögen. Ueberdies wurde auch der andere Bau auf dem Kocaurgange aufgelassen.

Statt diesem die Lösung der Schleier- und Tobolabaue abzielenden Unternehmen, welches bereits so große Auslagen verursacht hatte, ergriff man ein anderes für denselben Zweck. Man setzte nämlich von der Sázava aus den schon von den Alten betriebenen und bereits früher wieder aufgenommenen Jakob Majorstollen unter dem neuen Namen Maria Theresiastollen fort, um den Schleier- und Tobolagang in ihrem weitest südlichen Felde zu erkreuzen. Dieser Stollen, welcher, wie schon früher im §. 13 gesagt, ziemlich im gleichen Niveau mit dem jetzigen Wenzelstollen liegt, wurde bis zum Jahre 1817 auf 360 Klafter Erstreckung fortgeführt, vom J. 1817 an der damit angeblich erkreuzte Tobolagang auf 170 Klafter in Nordost bis zum J. 1829 verfolgt, und dann ebenfalls eingestellt. Denn eine weitere Prüfung des Ganges und eine weitere Fortführung des Feldortes in Nordost war der schlechten Wetter wegen nicht möglich, und um so weniger war zu erhoffen, damit eine Verbindung mit den Bauen auf den Schleier- und Tobolagängen im kalten Grunde herzustellen.

Während diese Unternehmungen von Mitte des vorigen Jahrhundertes an zunächst auf die Unterfahrung der alten Schleier- und Tobolabaue hinzielten, war man auch bestrebt, sowohl diese Baue als auch jene auf den römischen Reichs- und Pepřer Gängen in höheren Horizonten selbst zu lösen und zu untersuchen, und zwar im kalten Grunde mit dem Gutglück-, Pepřer und Rudolfstollen. Es ist vornehmlich auf letzterer Sohle die Prüfung und Aufschließung der Gänge über mehrere hundert Klafter ins Feld

gerückt worden, stellenweise im Verhaue, stellenweise in zurückgelassenen Mitteln und Bergfesten. Letztere zeigten nicht selten schöne Goldsicherungen, und fand auf ihnen auch theilweise ein Abbau statt. Die Verhaue der Alten auf den Schleier- und Tobolagängen gingen aber sämmtlich unter die Sohle des Rudolfstollens, und war der Wässer wegen nicht möglich, sie zu gewältigen und zu entsumpfen. Diese Aufschlüsse, wovon im §. 13 Mehreres noch erwähnt wurde, geschahen bis in die neueste Zeit, bis zum J. 1842.

Da man vor allem immer nur die Lösung der Baue bezweckte, nicht aber den Abbau der Lagerstätten, so war seit Ende des vorigen Jahrhundertes die Golderzeugung sehr gering. In den Jahren 1783 bis 1786 versuchte man auch die alten Halden zu verwaschen, und es war der Erfolg im Ganzen mühelöhnig.

Gegen Ende des vorigen Jahrhundertes nahm der Betrieb von Seite der Gewerken immer mehr ab, es war nur das Bergwesensärar, was baute, und wir finden im Laufe dieses Jahrhundertes bis in die neueste Zeit nur noch die Gewerkschaft der Caroli Adalbertzeche im kalten Grunde fortbestehen, welche aber gleichfalls schon seit mehreren Jahren einging.

Was nun das Unternehmen anbelangt, dessen gleich im §. 1 gedacht wurde, nämlich den Betrieb des Wenzelstollens und seines Durchschlags mit dem Peprer Schachte, so wurde dasselbe im J. 1829 begonnen. Als man sich nämlich überzeugt halte, daß von dem Maria Theresiastollen aus eine Unterteufung der Schleier- und Tobolabaue im kalten Grunde nur mit außerordentlichem Unkostenaufwande würde erfolgen können, und als die Verhaue der Alten von bedeutender Längenerstreckung unter die Rudolfstollensohle niedergehend befunden wurden, mithin vorauszusetzen war, daß hier edlere Mittel erbeutet worden sind, die in der Tiefe noch unberührt vorhanden sein werden, so galt es nun, den — wie erwähnt — einigemal im Laufe mehrerer Jahrhunderte angeregten und begonnenen, aber niemals zur völligen Ausführung und Vollendung gelangten Plan, der tieferen Lösung dieser Baue und des Aufschlusses des ganzen Gebirges vom Kocaurgang bis zu den Tobolabauen, endlich doch einmal ans Ziel und Ende zu bringen. Man ging auf den im J. 1724 begonnenen und nur theilweise ausgeführten, im J. 1763 wieder angeregten, aber nicht ins Werk gesetzten Betriebsplan zurück, nämlich von der Sohle des Karl VI.-Erbstollen

aus den bereits im Liegenden des Rocaurganges auf 20° getriebenen Querschlag entlang des kalten Grundes bis unter die benannten Baue zu betreiben. Man wählte aber statt des bereits verbrochen gewesenen Caroli VI.-Stollens den nur einige Klafter davon entfernten und mit ihm durchschlägigen Wenzelstollen zum tiefen Lösungsstollen, zumal derselbe eine kürzere und zugleich standhaftere Strecke hatte. Zugleich teufte man im Pepřer Gebirgsabhange einen Richtschacht ab, und versah ihn mit einem Pferdegöppel und mit einer Roßkunst, um einerseits diesen Schacht zur Betreibung des Gegenbaues und zum Durchschlage mit dem Wenzelstollenschlage zu benützen, andererseits aber, um von diesem Schachte aus, ehe noch der Stollendurchschlag erfolgt, eine Unterteufung und tiefere Lösung der alten Baue zu bewerkstelligen. Auch beabsichtigte man insbesondere für die letzteren Zwecke die Roßkunst dieses Schachtes mittelst eines Feldgestänges von einem am Sázavaufer erbauten Wasserrade aus in Bewegung zu setzen, und hat zu diesem Ende im J. 1837 bis 1841 auch die nöthigen Wasserleitungen und Radstubenbaue hergestellt. Von diesem letzteren Plane ging man im J. 1842 wieder ab, indem man es für besser fand, blos das Stollenfeldort bis zum Pepřer Schachte zu betreiben und erst nach erfolgtem Durchschlage die Lösung der alten Baue und Prüfung der Schleier- und Tobolagänge ins Werk zu setzen. Dieser Plan wurde nun ausgeführt, und der Durchschlag des Feldorts mit dem Schachte wird nächstens erfolgen. Seit dem Jahre 1842 wurde aber außer dem Erbstollenbetriebe kein weiterer Bau in Eule geführt.

§. 17. Die Geschichte des Euler Bergbaues, die aus ihm in alter Zeit erbeuteten Goldschätze, und seine durch Jahrhunderte trotz aller Anstrengung zur Emporhebung fortdauernde Versunkenheit geben in Hinblick auf die natürliche Beschaffenheit der Gebirge und Lagerstätten, auf die unzähligen Zeugen der ehemaligen Betriebsamkeit und auf die bergmännisch und sonstigen vorhandenen Bauten aus älterer und neuerer Zeit zu mancherlei Betrachtungen Anlaß.

Vor Allem fällt uns auf, daß der ehemals so hoch gepriesene Bergbau, das berühmte Kleinod des Landes, trotz der vielfältigen Anstrengungen zu seinem Aufschwunge, nicht zu einem lebensfrischen kräftigen Leben, sondern höchstens nur zu einem zeitweisen

vorübergehenden Aufflackern emporgebracht werden konnte. Seit der Blüthezeit dieses Bergbaues und dessen gewaltsamer Zerstörung ist der Segen von den Bergen gewichen, und stellte sich nür theilweise und nicht anhaltend ein.

Diese betrübende Erscheinung könnte allerdings zu der Ansicht verleiten, daß der ehemalige Reichthum dieser Berge viel zu sehr übertrieben wurde, und daß die Alten in geringer Tiefe bereits Alles erbeutet, uns daher nichts mehr übrig gelassen haben. Diese Ansicht ist nicht richtig. Die Gründe liegen anders wo, vornehmlich in der natürlichen Beschaffenheit der Goldlagerstätten, in dem absätzigen Goldvorkommen und in dem flauen Bergbaubetriebe. Statt des regen Bergbaulebens, wie es in der Vergangenheit herrschte, und an so vielen Punkten ober- und unterirdisch wucherte, war der Betrieb meistens nur auf einzelne Punkte und auf wenige Arbeiter beschränkt, und diese wenigen Mann in der Regel nur auf kostspielige Querschläge, Gewältigungs- und Aufschlußbaue verwendet, und weit weniger auf Erzeugungs- und Vorbereitungsbaue. In letzterer Zeit hörten auch diese ganz auf. Wo man sich den beiden letzteren in früherer Zeit zuwendete, waren ohngeachtet mancherlei Baueshindernisse und erschwerender Umstände die Erfolge im Ganzen nicht ungünstig, so die Baue auf den Gängen Wenzel, Michael, Kocaur und in neuester Zeit auf dem Karl Adalbertgange. Mit vollem Rechte konnte daher die Bergwerks-Commission vom J. 1763 sich ausdrücken, daß trotz des Köstenaufwandes auf Gewältigungen, Bauvorrichtungen und Förderungen doch das Werk bauwürdig sei, leider aber gar keine Hoffnungsschläge betrieben worden wären.

Interessant ist es weiters in der Euler Bergbaugeschichte, daß seit mehreren Jahrhunderten sämmtliche Betriebspläne auf die aus alter Zeit überkommene Sage des ehemaligen Reichthums der Schleier- und Tobolagänge, vorzüglich jener im Euler Stadtgrunde sich stützten, und auf die Lösung dieser alten Baue abzielten. Auffallen muß es dabei, daß man immer und immer den langsamsten Weg zu dieser Lösung einschlug, und niemals den alten Bauen selbst zu Leibe ging, trotzdem, daß Lazarus Erker schon im J. 1592, also zu einer Zeit, wo die Maschinenkunde noch in der Wiege lag, vorschlug, diese Baue anzugreifen, weil schon bessere Wasserhebmaschinen zu Gebote ständen, als in der früheren Zeit.

Wir finden darin Aufklärung, daß einerseits diese Baue von jeher weit tiefer geschätzt worden sind, als sie wirklich sein mögen, mithin ihre Aufgewältigung viel zu beschwerlich schien, und andererseits, weil es an der entsprechenden Betriebskraft zur Besiegung der gefürchteten Baueshindernisse gebrach.

Die Euler Bergbaue konnten nur Pferdekraft benützen. Wasser stand ihnen wenig oder gar nicht zu Gebote. Deßhalb wurden auch keine Werksteiche und keine Wasserleitungen errichtet, um zu den Schächten Betriebswasser zu führen. Die Dampfkraft war in alter Zeit unbekannt, und wurde selbst in neuester Zeit nicht zur Anwendung gebracht. Als sich nämlich im J. 1836 darum handelte, den Pepřer Schacht mit einer ausgiebigen Betriebskraft zur Wasserhebung zu versorgen, stellte eine eindringliche, alle Verhältnisse sorgsam prüfende und vergleichende Berechnung heraus, daß die Pferdekraft billiger kam, als die Dampfkraft, und am billigsten die Uebertragung der Wasserkraft von dem Sázavaufer aus mittelst Feldgestänge. Zu jener Zeit war selbst bei den Kohlenbauen Böhmens noch keine Dampfmaschine in Benützung und Umtriebe.

§. 18. Weiters ist es befremdend in der Bergwerksgeschichte von Eule, daß niemals Erwähnung geschieht von irgend einem aus der Blüthezeit herrührenden Baudenkmale, einer Kirche oder sonst einem größeren öffentlichen Gebäude oder einer öffentlichen Anstalt, wie sie fast in allen älteren Bergstätten zu finden sind. Man trifft in Eule kein einziges solches Gebäude und keine Ueberbleibsel und Ruinen, welche aus alter Zeit herstammen, und den Reichthum ihrer Erbauer bezeugen könnten.

Daß der Gewerke Rothlöw zu dem unter Kaiser Karl IV. in Prag erbauten Carolinumgebäude das meiste Geld beigetragen haben soll, ist ungewiß, und wird vom Grafen Sternberg bezweifelt, ob dieß Geld wirklich Ausbeute von Eule oder von Kuttenberg gewesen, oder auch anderen Einnahmsquellen entflossen sei.

Dieser Abgang öffentlicher Denkmäler aus der Vorzeit ließe sich wohl damit erklären, daß Eule im J. 1422 von den Hussiten gänzlich verbrannt und zerstört, und später abermals von einer Feuersbrunst heimgesucht wurde; allein nach des Verfassers Ansicht scheint der Grund ebenfalls in den ehemaligen bergbaulichen Verhältnissen zu liegen. Bei dem absätzigen butzenweisen Einbrechen von Gold trifft das Glück nur immer Einzelne, meistens als Lohn

für jahrelange Ausdauer, oftmals nach vorhergegangenen mannigfachen Entbehrungen und Einbußen. Die Mehrzahl der Gewerken bleibt aber arm, oder nur in mittelmäßigen Umständen. Großartige Baudenkmale, wie sie Kuttenberg aufweist, können nie das Werk Einzelner sein, sondern ganzer Körperschaften, denen durch lange Zeiträume hindurch ein sicheres gutes Einkommen gegönnt ist.

§. 19. Einen Gegenstand von großer Wichtigkeit muß ich endlich noch berühren, worüber die Geschichte äußerst wenig mittheilt, und dessen beschränktes Vorhandensein sowohl in der früheren als in gegenwärtiger Zeit auffallen muß; und zwar die Aufbereitungsstätten. Es wurde doch im 17. und auch im 18. Jahrhunderte zeitweise Gold erzeugt, und dennoch ist weder aus Berichten zu entnehmen, noch durch Ueberlieferung zu uns gelangt, ob und wie viele Pochwerke oder Goldmühlen, überhaupt Aufbereitungsstätten bestanden. Peithner spricht zwar von Pochwerken und von Goldschlich, und gibt an, daß im J. 1735 von einem Hochwasser der Sázava das Zechenhaus der Wenzelzeche mit 18 Centner reichen Goldschliches weggeschwemmt worden, allein ob mehrere Pochwerke bestanden, gibt er nicht an. Eingangs des laufenden Jahrhundertes gab es in Eule blos noch 3 Pochwerksgebäude. Ein ärarialisches im kalten Grunde mit einem Rade, welches aber wegen des Wassermangels fast ununterbrochen stillstand, ein zweites ärarialisches mit 3 Rädern, zusammen mit 30 Pocheisen, an der Sázava bei Žambach und ein gewerkschaftliches (Caroli Adalbert), ebenfalls an der Sázava an der Ausmündung des kalten Grundes mit einem Rade. Das ärarische an der Sázava, so wie das gewerkschaftliche waren bis zu den dreißiger Jahren zeitweise noch im Umtriebe. Außer diesen Pochwerken waren früherer Zeit noch bestanden: ein ärarialisches Pochwerk nebst einer Schmelzhütte in der Nähe des so eben benannten gewerkschaftlichen, wo jetzt die Janouschk'sche Mühle steht, dann ein gewerkschaftliches in der Nähe des Wenzelstollens, wo noch die alten Mauern ebenfalls einer bestandenen Schmelzhütte sich befinden. Auch waren früherer Zeit oberhalb Žambach neben der Sázava alte Wasserleitungen wahrzunehmen, die allem Anscheine nach zu Pochwerken geführt haben.

Sonst sind keine Spuren von bestandenen Aufbereitungsstätten bei Eule vorhanden und wahrzunehmen. Man spricht zwar, daß

daselbst in alter Zeit mehrere hundert Goldhandmühlen gewesen sind, es sind aber keine Ueberbleibsel mehr von ihnen vorhanden und aufzufinden.

Mit den vorhin angedeuteten Ueberresten alter Schmelzhütten hat es folgende Bewandtniß. Man pflegte nämlich den auf den Blahenherden aufgefangenen Kiesschlich, nachdem daraus das Gold auf der Goldlutte ausgezogen und der Kies gehörig gereinigt war, einer Röstung zu unterziehen, und aus dem gerösteten Kiesschliche abermals ein sehr feines Gold auf der Goldlutte und dem Sichertroge zu gewinnen.

Man beobachtete dieses Verfahren noch bis zum Jahre 1824. In früherer Zeit hat man den gerösteten Kiesschlich auch mit Blei eingeschmolzen, das Gold in das Blei gebracht und dann durch Abtreiben gewonnen. Derlei Röst- und Schmelzhütten waren mit den Pochgebäuden selbst verbunden, daher sich der Letzteren Namen in ihren Ruinen erhalten hat. Ein anderes Schmelzwesen war wohl bei Eule nicht in Anwendung.

Aus der geringen Anzahl von Pochwerken ist zu ersehen, daß die ärmeren Geschicke nicht blos in der älteren, sondern auch in der neueren Zeit nur im sehr beschränkten Maße zur Goldgewinnung dienen konnten, letztere sonach in der Vorzeit fast ausschließlich nur aus reichem Stufwerke stattgefunden hat. Ein Beleg hiefür ist, daß die Verwaschung der alten Halden mühelöhnig war, wobei doch das in dem Stuf- und Gräupelwerke enthaltene unsichtbare Gold nicht zu Guten kam. Auch soll man mehrere Halden, unter Anderem jene des Prokopzuges, schon mehrmals überwaschen und immer wieder Gold daraus erzeugt haben

Alle diese Umstände können zu der Hoffnung berechtigen, daß bei der hohen Stufe der Vollkommenheit, welche die Aufbereitung schon erreicht hat, gegenwärtig weit mehr ärmere Geschicke als ehemals zur Benützung gelangen werden, mithin auch die Goldgewinnung vergleichweise steigen wird.

Unbekannt ist es, ob man jemals die eine oder andere Halde in Bezug auf ihre Goldführung und Pochwürdigkeit untersuchte. Ein solcher Versuch würde vielleicht keinen Ertrag abgeworfen haben, zumal viele alte Halden schon verwaschen worden sind, man hätte aber doch einigen Aufschluß über die Goldführung des Nebengesteins der abgebauten Gänge gewonnen, und zugleich — wenn

auch einen schwachen — Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Abbauwürdigkeit der dortigen Lagerstätte.

Ueber die Goldführung des Nebengesteins ist man bis jetzt noch völlig im Unklaren, wenn sich auch dieselbe voraussetzen läßt.

§. 20. Peithner von Lichtenfels sagt in seiner Bergwerksgeschichte Seite 127, „daß die meisten Erze in 20 bis 30 „Lachter Teufe von der Dammerde aus erobert werden, denn die „Mittelteufe ist meistens taub, wenn sich schon die Erbteufe wieder „zu veredeln pflegt.“ Zur Zeit, als Peithner die Euler Bergwerke befahren hat, waren sämmtliche Baue auf dem Schleier-, Tobola-, Klobaser-, Bohuliber und anderen Gängen schon lange vorher ersäuft und verstürzt, und mit Ausnahme einiger anderer Gangtrümmer blos der Kocaur- und Wenzelgang im Betriebe. Ersteren baute man im Maria Victoriaschachte, mithin höher im Gebirge ab, dann im Kocaurstollen, so wie auch unter der Karl VI.-Stollensohle, letzteren ebenfalls unter der Stollensohle bis auf 50 Klafter flacher Teufe. Diese Tiefbaue waren durch die Hochwässer der Sdzava ertränkt worden. Was nun unter der Mittelteufe eigentlich verstanden wird, wo sie aufhört und die Erbteufe beginnt? ist nicht zu ersehen, und mag speziell nur den Kocaurgang angehen. Jedenfalls würde Peithner den Horizont des Caroli VI.-, beziehendlich Wenzelstollens schon zur Erbteufe zählen, weil nach seiner Angabe Goldanbrüche und Ausbeuten in der Wenzelzeche gemacht wurden, und auch die Verhaue auf dem Wenzel- und dem Kocaurgange unter diese Sohle niedergingen.

Mehrere sind der Ansicht, daß das Goldvorkommen nur auf die oberste Teufe beschränkt sei und nicht tief niedersetze, und wollen ihre Ansicht auf die Erfahrungen bei mehreren Goldbergbauen stützen.

Da das gediegen Gold auf seinen ursprünglichen Lagerstätten gewöhnlich in Begleitung von Umwandlungsprodukten und an Stellen vor sich gegangener Zersetzungen auftritt, so mag das Vorfinden in der obersten Tiefe sich eben nur auf das gediegene Gold beziehen; es wird aber schwerlich durch die Wissenschaft noch durch Erfahrung die Absenz des Goldmetalls — wenn auch nicht in gediegenem Zustande — in einer größeren Tiefe erwiesen werden können. Es ist hier nicht der Ort, sich näher und umständlicher darüber auszubreiten, zumal gerade mit Bezug auf Eule

von Peithner angegeben wird, daß die Erbteufe sich wieder zu veredeln pflege.

§. 21. Nach diesem Vorausgelassenen sei es nun erlaubt, auf die im §. 1 berührte Frage zurückzukommen, welche Hoffnung der Euler Bergbau gewähre, und ob derselbe nach erfolgtem Durchschlage des Wenzelstollens in den Pepřer Schacht verdiene, fortgetrieben zu werden, wenn die bereits überfahrenen und noch zu erkreuzenden Gänge nicht gleich edel und abbauwürdig befunden werden sollten?

Der Wenzelstollen hat vom Kocaurgang an in einer Streckenlänge von mehr als 500 Wiener Klaftern ein Terrain durchfahren, welches oben am Tage, also um 40—50 bis 80 Klafter höher auf beiden Gehängen des kalten Grundes mit einer Unzahl von alten Stollen- und Schachtbauten bedeckt ist, und welches mit Ausnahme des Klobaser zwar keine Hauptgänge, aber doch die unter dem Namen Prokop-, Karl Adalbert-, Pepřer bekannten und noch andere Züge durchstreichen sollten. Es wurden wohl mehrere Gangtrümmer erkreuzt, allein sämmtliche von geringer Mächtigkeit bis zu ½ Zoll, meistens sehr flach fallend, von denen einige auch schön Gold sicherten, und auf kurze Strecken geprüft wurden, ohne jedoch mehr, als eben blos schöne Goldsicherungen wahrnehmen zu lassen. Keines von diesen Gangtrümmern scheint aber mit den oben abgebauten Lagerstätten übereinzustimmen, und besteht möglicherweise auf der Wenzelstollensohle ein anderes System von Lagerstätten, als oben am Tage. Daß der durchfahrene Gebirgstheil im Stollenhorizonte einer reicheren Goldführung, als sich bis jetzt zeigte, ermangle, und die erkreuzten Trümmer aller Adelspunkte entblößt wären, ist wohl nicht denkbar. Wir kennen aber — mit Ausnahme des Karl Adalbertgangtrums — die Verhältnisse der Erzführung weder von den oben bebauten, noch von den im Wenzelstollen erkreuzten Lagerstätten, und kennen auch nicht ihre gegenseitigen Beziehungen. Es mögen in dem durchfahrenen Gebirgstheile eine Menge von Adelspunkten vorhanden sein, die in gleicher Weise, wie die vom Tag nieder verhauten, der Erbeutung würdig wären, wir wissen aber noch nicht den Weg zu ihrer Aufsuchung und Angriffnahme.

Unter diesen Umständen wäre es wohl wünschenswerth, daß inige der oben als edel bekannten und bebauten Lagerstätten, so

z. B. das Karl Adalbertgangtrum oder Trümmer von dem Prokopzuge eröffnet, und genau markscheiderisch auf die Stollensohle übertragen, ingleichen darauf von oben nieder Bauversuche unternommen würden, um mehrere solcher edlen Punkte, wie früher erbrochen wurden, in größerer Tiefe aufzusuchen und aufzuschließen. Ohne eine solche Versuchsvornahme und ehevor ein wirkliches Resultat in dieser Richtung erlangt ist, läßt sich kein Urtheil über die Bau- oder Unbauwürdigkeit des zwischen dem Kocaur- und dem Schleiergange liegenden Terrains noch abgeben.

Mit dem Wenzelstollenfeldorte ist auch der Schleiergang in mehreren Trümmern durchfahren worden, aber ohne edle Beschaffenheit. Die langausgedehnten Verhaue auf diesem Gange, sowohl auf der südwestlichen als auch nordöstlichen Strecke des Rudolfstollens, ziehen sich aber unter diese Sohle in die Tiefe nieder, und mehrere von den Alten zurückgelassene Bergfesten und unbebauten Mittel zeigten auch stellenweise einen sehr schönen Goldhalt, auch bis zu 2 Mark Gold in 1000 Centnern, bei einer Mächtigkeit von 2 bis 3 Fuß, so daß wohl auf ein besseres Aufthun dieses Ganges auch auf der Sohle des Wenzelstollens nicht zu zweifeln ist, wenn nach erfolgtem Durchschlage seine Prüfung wird vorgenommen werden können. Das Gleiche läßt sich auch bei dem Tobolagange erhoffen, da ebenfalls alte Verhaue unter die Rudolfstollensohle niedersetzen, zumal der senkrechte Höhenunterschied zwischen beiden Stollen nur 56 Wiener Klafter beträgt.

Nach der Ansicht des Verfassers dürften aber reichere Goldanbrüche oder Adelspunkte weniger und seltener auf den mächtigen Gängen als auf den sie begleitenden Trümmern zu erwarten sein, und nach den Erfahrungen aus anderen Goldbergbauen in ersteren meistentheils nur Pochwerke gewonnen werden. Den schmalen Erztrümmern innerhalb des Bereiches der Schleier- und Tobolagänge wird jedenfalls, so wie es bisher geschah, gebührende Aufmerksamkeit zuzuwenden sein, um möglicher Weise die verschiedenen Bedingungen der Erzführung und des Auftretens der Adelspunkte, so wie auch deren Lage zu ergründen.

Eine eben so große Aufmerksamkeit wird zu richten sein auf die Goldführung des Nebengesteins der Gänge und der in und außer denselben vorkommenden Kiese. Wie im §. 19 bemerkt wurde, sind wir über die Goldführung des Nebengesteins noch

völlig im Unklaren. Diese kann entweder als Einsprengung von Goldtheilchen oder von goldführenden Kiestheilchen in der Gesteinmasse bestehen oder auf ganz feinen Quarzschnürchen vertheilt sein. Erweist sich die Goldführung des Nebengesteins in einem gewissen Bereiche der Gänge, so geben diese ärmeren Geschicke im Vereine mit den auf den Gängen selbst gewonnenen Pochzeugen der Metallgewinnung mehr Stetigkeit, welche bei absätzigem und unbeständigem Goldvorkommen um so wichtiger ist.

Ueber die Goldführung der Kiese wurde bereits in den §§. 10 und 19 gesprochen. Aus einem Commissionsprotokolle vom 24. August 1823, in welchem auch das Poch- und Schlämmverfahren behandelt wird, ist zu ersehen, daß dreierlei Kiesschliche auf den Plahen sich absetzen, und zwar gelbe Kiese als die schwersten und grobkörnigsten auf der ersten Plahe, röthliche von mittlerer Schwere auf der zweiten und weißliche und graue als die leichtesten auf der dritten Plahe. Die ersteren wurden für die goldreichsten gehalten. Da schon seit mehreren Decennien keine Aufbereitnng mehr stattfindet, so ist es jetzt schwer, nach dieser Bezeichnung eine mineralogische Bestimmung der verschiedenen Kiese vorzunehmen. Die weißlichen und grauen würde man für Arsen- oder Arsenikalkiese halten können, allein sie werden als die leichtesten angegeben, und sind bekanntlich doch die relativ schwersten, mithin ist ihre Bestimmung nicht zulässig, weil derlei Kiese jetzt nicht vorliegen. Eben so wenig kann man sich jetzt über die röthlichen aussprechen. Die als gelb angegebenen dürften ohne Zweifel Schwefelkiese (Pyrite) sein, weil sie auch in den dortigen Gängen am häufigsten getroffen werden. Ohne sich weiter über diesen Gegenstand verbreiten zu dürfen, steht doch so viel fest, daß die Kiese Gold enthalten, und daß es daran liegen muß, auch die in der Regel goldreichsten kennen zu lernen. Es hat dieß einen Einfluß auf die Erforschung der Goldführung des Nebengesteins, so wie auf die Goldgewinnung überhaupt und auf die Gewinnungsart, ob blos im Wege der mechanischen Aufbereitung oder mit Zuhilfenahme eines metallurgischen Verfahrens.

§. 22. Nach dem Vorausgelassenen können wir wohl mit Recht erhoffen, daß die Schleier- und Tobolagänge bei vorgenommener Prüfung auch unter den alten Verhauen ihre Tugend bewähren werden, und die Aufschließung der alten Baue in diesem

Gebirgstheile vom günstigen Erfolge begleitet sein wird, zumal uns auch aus den ärmeren Geschicken eine Goldgewinnung gesichert ist, auf die unsere Vorfahren fast ganz verzichten mußten. Sollte sich aber auch diese Erwartung nicht so bald verwiklichen, so wäre nach der Ansicht des Verfassers ein baldiges Aufgeben aller weiteren Aufschlüsse und Versuche ein Stillstehen auf halbem Wege. Die Hauptsache, woran seit mehreren Jahrhunderten alle Sagen von dem ehemaligen Reichthume dieses Bergwerkes und alle Hoffnungen seines Wiederaufschwungs geknüpft sind, würde immer noch ungelöst bleiben. Der Wenzelstollen wird jetzt die Schleier- und Tobolaverhaue nur an ihrem südlichen Gangtheile unterfahren, nicht aber dort, wo der Hauptsitz der Veredlung sein muß, wo nach Ueberlieferung und Geschichte die meisten Goldreichthümer erbeutet wurden, und wo auch nach den vorhandenen Pingen und Halden die wichtigsten Baue getrieben worden waren, nämlich in dem mehrere hundert Klafter entfernten Stadtgrunde unmittelbar in der Nähe der Stadt Eule selbst. Die Lösung dieser Baue war eigentlich das vorgesteckte Ziel seit mehreren Jahrhunderten. Sie mit Anwendung von Maschinen aufzugewältigen und zu entsumpfen, empfahl, wie früher gesagt, schon Lazarus Erker im J. 1592 bringend, und im vorigen Jahrhunderte beabsichtigte man sie abermals, und zwar vom Kocaurgange und Johann Baptistaschachte aus direkt zu unterteufen, stand aber nach kurzem Betriebe von dem Unternehmen wieder ab. Dieses Ziel doch einmal zu erreichen, soll jedenfalls das Bestreben der Jetztzeit sein; denn es würde nach Verlauf von mehreren Jahren, abermals angeregt durch den fortdauernden Ruhm dieser alten Bergbaue die Lust zu ihrer Wiedereröffnung und tieferen Lösung immer wieder erwachen. Man würde sich mit den im Bereiche des kalten Grundes erlangten Erfolgen, wenn sie auch noch so ungünstig ausfallen würden, niemals befriedigen können, so lange nicht dieser von Alters her bekannte Hauptsitz der Veredlung selbst ergriffen, und der über ihm liegende Schleier gelüftet sein wird.

Halbe und unsichere Resultate, so lange nicht volle Ueberzeugung vorliegt, sind beim Bergbau allemal vom größten Nachtheile, um so mehr beim Goldbergbaue, wo die Absätzigkeit der Goldanbrüche gerade die meiste Ausdauer erfordert. Durch ein voreiliges Aufgeben könnten die größten Naturschätze für ewige Zeiten vergraben bleiben, die,

wenn sie nur einmal an einem Punkte sich zeigen, und wenn nur einmal die Kenntniß der Eigenthümlichkeit der Lagerstätten, so wie das Vertrauen in ihre Metallführung gewonnen ist, zu immer neuer und vermehrter Arbeit und hiemit immer wieder zu neuen Schätzen führen, und auf diese Art eine langdauernde große Metallerzeugung und eine allgemeine Wohlfahrt des Landes hervorrufen können, wie sie ehemals schon beim Euler Bergbaue bestand und hoch gepriesen ward. Andererseits würde, wie gesagt, dieses halbe, nicht an dem eigentlichen Hauptpunkte erlangte unsichere Resultat immer wieder zu kostspieligen Versuchen und Unternehmungen aufregen, deren Gesammtaufwand ungleich höher sich stellen würde, während das jetzt mit geringeren Kösten zu erlangende volle und sichere Resultat und die damit gewonnene volle Ueberzeugung für die Zukunft jeden ferneren Versuch und Köstenaufwand unnöthig machen und abschneiden würde.

Obwohl letztere Betrachtungen für den Fall erst Geltung haben können, wenn nach erfolgtem Durchschlage des Wenzelstollens die Schleier- und Tobolagänge über und auf der Stollensohle nicht gleich in der gewünschten Tugend befunden werden sollten, so drängen sie sich doch schon jetzt in ihrer vollen Wichtigkeit heran. Es wird nämlich in Kürze der Zeitpunkt eintreten, wo ohnedies auch auf die Lösung der alten Baue im Stadtgrunde Bedacht zu nehmen sein wird. Es wird entweder auf dem Schleier- oder Tobolagange das Feldort bis dahin zu treiben, und für diesen Zweck, so wie auch für die Prüfung und Aufschließung des Ganges in Nordost wird die Betriebsführung einzurichten sein. Zugleich wäre zu beachten, daß die ganze Wenzelstollensohle dereinst als schicksamste Hauptförderstrecke würde dienen können, um Pochgänge bis zu den Aufbereitungsstätten an den Ufern der Sdzava zu bringen.

Nur nach Lösung der alten Baue im Stadtgrunde und nach Erprobung der dortigen Lagerstätten wird erst über Eule das Urtheil gefällt werden können, ob dieses berühmte hochgepriesene Bergwerk seinen alten Ruhm wird bewähren und auch in der Gegenwart als ein Landeskleinod wird gelten können, oder ob jeder weitere Versuch zu seiner Emporbringung für immer zu unterlassen sein wird.

Die Ansicht des Verfassers geht endlich noch dahin, daß doch auch die unzähligen kleinen Pingen auf dem Pepřer und Lesnaer

Gebirge, welche weder mit dem Wenzel-, noch mit einem höheren Stollen unterfahren werden, einiger Aufmerksamkeit würdig wären, und durch Oeffnen mehrerer derselben die Eigenthümlichkeit der Lagerstätten und ihrer Metallführung studirt werden sollte. Vielleicht wäre doch in irgend einer Weise möglich und glückte es, den Faden zu finden, der zur Aufsuchung und Auffindung der daselbst verborgenen Schätze führt, und bei dessen Verfolgung auch auf diesen Gebirgstheilen eine Metallgewinnung, wie sie ehedem bestand, wieder ins Leben gerufen werden könnte.

Selbstverständlich wird aber nach erfolgtem Durchschlage ein tüchtiger Betriebsleiter angestellt werden müssen, der nicht blos mit dem technischen und wirthschaftlichen Betriebe aufs Beste vertraut ist, sondern zugleich neben tüchtiger Kenntniß und Erfahrung auch den regsten Eifer und besondere Vorliebe für das Studium der Erzlagerstätten besitzt, um den gewichtigen Aufgaben, die es hier zu lösen gibt, in jeder Beziehung gewachsen zu sein. Ohne ein tiefes Eindringen in die Natur der dortigen Metallführung, ohne die besagten Eigenschaften des Betriebsleiters ist ein günstiger Erfolg aller Versuche und die Emporbringung eines gesunkenen Goldbergbaues nicht zu erwarten.

XIV.

Ueber die geognostischen Verhältnisse und die Erzlagerstätten der Gutglückzeche zu Ober-Lischnitz in Böhmen.

Von

Johann Grimm.

Von Přibram bei $3^1/_2$ Wegstunden in südöstlicher Richtung entfernt, schon nahe an dem Moldauflusse, liegt zwischen den Dörfern Nepřejow und Ober-Lischnitz am westlichen Gehänge des Modčibler Berges die gewerkschaftliche Gutglückzeche. Ihre geognostischen Verhältnisse und Erzlagerstätten besitzen sehr viel Eigenthümliches und von anderem Vorkommen Abweichendes, so daß ich nicht anstehe, sie hier öffentlich zu besprechen.

Auf dem Modčibler Gebirge wurde schon in alter Zeit Bergbau betrieben. Unmittelbar in der Nähe von der Gutglückzeche und theilweise auf den nämlichen Lagerstätten findet man noch gegenwärtig bis in eine Entfernung von mehreren hundert Klaftern mehrere kleine Halden und Pingen, darunter auch einzelne von größerem Umfange, als Ueberbleibsel und Zeugen der ehemaligen Betriebsamkeit. Auch in dem anderen Gehänge des Oberlischnitzer Thales, so wie auch nicht fern davon in der Umgebung von Smolotel und Makowa finden sich Ueberreste alter Arbeiten; es ist aber von dem ehemalichen Betriebe weder Mündliches noch

Schriftliches hinterlassen worden. Ohne Zweifel haben die alten Baue im Modčidler Berge und insbesondere in der Schlucht, die sich von Nepřejow in das Oberlischnitzer Thal herab zieht, so wie die auf den alten Halden noch vorgefundenen Erze und eine entblößte Lagerstätte, in neuerer Zeit die Bergbaulust wieder angeregt. Es trat nämlich in dem J. 1811 die Gewerkschaft zusammen, die unter dem vorher angeführten Namen Gutglückzeche den alten Bau wieder aufnahm. Man gewältigte eine alte Schachtpinge, in welcher sich Bleiglanz zeigte, auf 5° Tiefe und betrieb einen kleinen Stollen (Modčidler Stollen) einem Gange nach unter die Schachtpinge. Als man aber die bleiglanzführende Lagerstätte, den sogenannten Rudolfgang, im Stollen-Horizonte ins Feld nicht weiter fortbringen konnte, und dieselbe sich unter die Stollensohle niederzog, legte man im Jahre 1814 um 16 Klafter tiefer den Gutglückstollen an, um die erwähnte bleiglanzführende und zugleich noch andere vorliegende Lagerstätten edler anzufahren und tiefer aufzuschließen.

Mit dem Gutglückstollen wurden wohl mehrere Erzlagerstätten überfahren und eröffnet; zuerst der sogenannte Gutglückgang nach Std. 24 gd. 8 streichend und östlich fallend, auf welchem der Stollenbetrieb auf 27 Klafter erlängt, und hiemit der zuscharrende Mathiasgang mit einem Streichen nach Std. 23 gd. 7 und einem östlichen Fallwinkel erreicht wurde. Diesen rückte man gegen 47 Klafter ins Feld, teufte nachher an einem edleren Punkte darauf ein Gesenke auf 17 Klafter in absätzigen Erzen nieder, verließ aber diesen Tiefbau wegen Wettermangels. Weil aber der Bau auf dem Mathiasgange vom eigentlichen Ziele der Unterfahrung der unter den Modčidler Stollen niedergehenden Veredlung abführte, so betrieb man vom Mathiasgang aus den Stollenschlag im Queren gegen dieselbe, und erreichte den sogenannten Bernardgang mit Streichen nach Std. 24 und östlichem Fallen, der sich theilweise in erziger Füllung zeigte, aber nur auf 2—3 Klafter überbrochen wurde. Der Stollenschlag erkreuzte weiters den unbenannten Gang, ebenfalls in erziger Füllung mit einem Streichen nach Std. 23 gd. 10 und östlichem Fallen, auf welchem ein Lichtschacht (Gutglückschacht) vom Tag aus niedergetrieben, der Gang aber nicht ins Feld geprüft wurde, und verquerte endlich den vom Modčidler Stollen aus bekannten Quarzgang (Josef-

gang) mit einem Streichen nach Std. 13 und östlichem Verflächen, den man im Ganzen 30° lang prüfte und hiemit erst den in dem alten Verhaue ober dem Modčibler Stollen bebauten bleiglanzführenden Rudolfgang erkreuzte.

Nach erfolgtem Durchschlage der beiden Stollen mit einem auf dem Rudolfgange nieder getriebenen Gesenke wurden auf dem erschlossenen kleinen Erzmittel durch kurze Zeit einige Firstenstraßen vorgerichtet, und wurde auch der Gang in der Gutglücksohle im Ganzen auf 15 Klafter verfolgt und geprüft. Da er sich aber im Firstenbaue, so wie auch vor dem Morgenfeldorte verdrückte, wurde jeder Betrieb sowohl im Modčibler als auch im Gutglückstollen im J. 1842 eingestellt. Man fand es für entsprechender, südlich von dem Gutglückbaue, im Oberlischnitzer Thale unterhalb der Peterka-Mühle einen um 22 Klafter tieferen Stollen anzulegen, und denselben in der Richtung nach Std. 3 gd. 12 gegen die älteren Baue auf einige hundert Klafter einzutreiben, und beabsichtigte hiemit, nicht blos einige der im Gutglückstollen bereits bekannten Gänge in diesem tieferen Horizonte anzufahren, sondern auch die alten Baue und überhaupt das ganze Modčibler Gebirge zu eröffnen und aufzuschießen. Dieser tiefere Stollen wurde denn auch seit jener Zeit auf 201 Klafter in gerader Richtung nach der vorher angegebenen Stunde eingetrieben, und hat somit einen Theil des Gebirges aufs Beste aufgeschlossen. Der Stollenschlag steht von dem um 22 Klafter höheren Gutglückstollenbaue und den daselbst erkreuzten und stellenweise geprüften, im Ganzen aber sehr wenig untersuchten Erzlagerstätten durchschnittlich um 130 Klafter südlich entfernt. Er hat wohl mehrere Erzlagerstätten durchgefahren, allein keine von ausgezeichneter Höfflichkeit und von gleicher Beschaffenheit, wie jene des oberen Gutglückstollens, keine, die mit jenen identisch wäre, und so wurde denn der Betrieb des Stollens schon vor mehreren Jahren eingestellt. Ingleichen stehen auch die oberen Baue verlassen und verbrochen, weil die an den Unterbau geknüpften Hoffnungen unerfüllt blieben, und die Gewerkschaft, der Einbußen satt, das Vertrauen und den Muth verlor, weitere Auslagen auf diesen Bergbau anzuwenden.

Dieß ist im Kurzen die Geschichte dieses Bergbaues. Ich habe nur noch beizufügen, daß in dem Jahre 1834 von der Ortserstreckung und dem Abteufen des Mathiasganges 3 Mark $4^3/_4$ Loth

Silber und 4 Ztr. 96 Pfd. Blei, und von den Rudolfgangsfirsten und Orte 6 Mark 2 Loth Silber und 765 Pfd. Blei in Scheiderzen zur Přibramer Schmelzhütte in die Einlösung gebracht worden sind, und daß auf der Modčidler Stollenhalde von dem benannten Rudolfgange noch ein Häuflein armer bleiischer Erze zu finden ist, welche man einer besseren Ausscheidung, Aufbereitung und Zugutbringung nicht unterziehen wollte.

Der Verfasser ist weit entfernt, sich in eine Kritik der früheren Bauführung einzulassen. Jedem verständigen Bergmanne springen die Mängel derselben aus dem kurzen geschichtlichen Umrisse von selbst in die Augen, ohne den Bau gesehen zu haben. Man hat einen älteren Bau mit einer erzführenden Lagerstätte aufgenommen, und Letztere mit dem Modčidler Stollen eröffnet, allein, ohne dieselbe näher geprüft und die anderen naheliegenden alten Baue untersucht zu haben, hat man gleich um 16—17 Klafter tiefer den obern Gutglückstollen begonnen. Hiemit wurden wieder mehrere Lagerstätten angefahren, allein auch diese hat man auf der Stollensohle keineswegs gehörig untersucht und aufgeschlossen, hat auch in dieser Sohle jeden weiteren Versuch unterlassen und keinen Schlag gegen die älteren Baue gethan. Ohne sich in irgend einer Weise überzeugt zu haben, wie denn in dem Horizont des obern Gutglückstollens die Erzführung eigentlich beschaffen sei, ob die Lagerstätten abbauwürdig sind, oder ob die Erzführung auch in die Tiefe reiche, hat man auf gut Glück abermals einen tieferen Stollen angelegt, und hiemit ein völlig unbekanntes Terrain betreten. Es geht hieraus hervor, daß man sich bei dieser Bauesführung von Eindrücken und Ansichten habe beherrschen lassen, die bei anderen Bergbauen und unter ganz anderen natürlichen Verhältnissen allerdings vollste Geltung haben, hier aber nicht wohl anzuwenden sind. Man schien nämlich von der Ansicht auszugehen, daß man es mit Gängen zu thun habe, die eine lange Andauer im Streichen und Fallen besitzen und in größerer Tiefe von besserer Gestaltung und mit Veredlung sich erschließen werden. Diese Voraussetzung ist nicht eingetroffen. Die Gesteinsverhältnisse und die Erzlagerstätten sind hier von anderer Art, abweichend von jenen anderer Bergbaue, und in Kürze folgende.

Das Gebirge, in welchem die Gutglückzeche betrieben wird, gehört zu dem Granitzuge, welcher im Böhmerwalde beginnt und im

Innern von Böhmen in nordöstlicher Richtung sich fortzieht, und hier in einer Breite von mehreren Wegstunden von Brod bei Příbram bis Unterlischnitz nahe an der Moldau auftritt. Dieses Gebilde ist durch den obern Gutglück- und Modčibler Stollen, und durch den untern Gutglückstollen im Ganzen über 300 Klafter aufgeschlossen, und hiedurch in seinen Verhältnissen so blos gelegt worden, wie sie eine blos oberirdische Begehung nicht wahrnehmen läßt.

Wenn man von Příbram aus zu der benannten Zeche geht, sei es nun über Ober-Hbyt und Nepřejow, oder von Kacin durch das Oberlischnitzer Thal, oder über Smolotel, so findet man in dem Granite nicht blos Hornblende zuweilen als Beimengung, sondern stößt auch stellenweise auf hornblendige und syenitische Gesteine. Insbesondere fällt ein Syenit von ziemlicher Festigkeit auf, in welchem ein weißer Feldspath (Orthoklas) fast in gleichem, oft auch in geringerem Verhältnisse mit schwarzer Hornblende gemengt ist, deren Individuen, 1$^1/_2$, 2, 3 und auch bis über 6 Linien groß, mit stark glänzenden Spaltungsflächen deutlich hervortreten. Nicht selten sind mit dem Feldspathe kleine Hornblendekrystallchen und Theilchen gemengt, und in diesem Gemenge die größeren Hornblendekrystalle porphyrartig eingesprengt. Außer diesen findet man auch Syenite von kleinerem Korne in ziemlich gleichem Mengungsverhältnisse der beiden Bestandtheile, bisweilen aber auch die Hornblende vorwaltend und das Gestein einem Diorite gleich. Bei Nepřejow, und zwar auf dem westlichen Gehänge des Nepřejower und Modčibler Berges stehen diese syenitischen Gesteine in ziemlicher Ausdehnung an, und in ihnen befinden sich die Lagerstätten, auf welche zum Theil die Alten bauten, und in welchen der Modčibler und obere Gutglückstollen eingetrieben waren. Unfern von diesen Gesteinen stehen aber wieder andere, und zwar gneusartige an, in welchen ebenfalls ein Theil der alten Baue liegt, ferner rothgefärbte Granite, und am Fuße des Berges und auf dem gegenüberliegenden Thalgehänge sind wiederum weiß- und schwarzgesprenkelte Granite ausgebreitet.

Ueber die Lagerungsverhältnisse dieser verschiedenen Gebirgsmassen, die am Tage wegen Mangels an Entblößungspunkten schwer zu ermitteln sind, hat nun der untere Gutglückstollen den besten Aufschluß verschafft, der in der Thalsohle angeschlagen, das Innere des Modčibler Berges auf eine Strecke von 200 Klaftern bloslegte.

Der Stollen ist vom Mundloche an in einem Granite eingetrieben, der sich auch am anderen Thalgehänge westlich gegen Smolotel hin verbreitet. Weißer oder graulichweißer Orthoklas mit schwarzem Glimmer und einzelnen hie und da eingestreuten graulichen Quarzkörnchen bilden ein weiß- und schwarzgesprenkeltes Gestein von mittlerem Korne und ziemlicher Festigkeit. Selten ist ein schwarzer Hornblendekrystall wahrzunehmen, und nur hie und da kleine Kiespünktchen beigemengt. Dieser Granit steht bei 80 Klafter in den Stollen hinein an. Auf denselben folgen Gesteine ganz eigenthümlicher Art, nämlich Gemenge von graulichem Feldspathe mit schwarzem Glimmer, die theils ein mehr grobkörniges Gefüge annehmen, so daß die Glimmerblättchen auch bis zu einer Linie Größe anwachsen und das Gestein einem Glimmerdiorite (Kersantit) gleicht, theils ein scheinbar gleichartiges dichtes Gemenge bilden, theils aber auch sich zur schiefrigen Struktur hinneigen. Außer einzelnen Kiespünktchen haben diese Gesteine keine weiteren Beimengungen. Kies, so wie auch Kalkspath durchziehen dieselben bisweilen in sehr feinen Schnürchen. Es sind im Ganzen keine harten Gesteine, die dichten auch ziemlich spröde, die körnigen jedoch mehr zähe. Quarzantheile scheinen ihnen abzugehen.

Der vorhin angeführte Granit ist von denselben keineswegs scharf getrennt. Man findet im Gegentheile Partien und gleichsam Bänke dieser Gesteine mitten im Granit, bisweilen beide in Wechsellagerung; übrigens ist der Granit mit denselben aufs innigste verwachsen, so wie auch einzelne Granitstreifen und Partien in denselben. Die Lagerung des Granites und dieser Gesteine ist nicht regellos, sondern scheint eine gewisse Richtung des Streichens, und zwar nach Mitternacht mit steilem östlichem Fallen zu beobachten.

Auf diese Gesteine folgen in dem Stollenschlage rothgefärbte Granite. In einer röthlichbraunen, mit bronzefarbigen kleinen Glimmerblättchen durchmengten Feldspathmasse sind höher roth und rothweiß gefärbte Feldspaththeile eingebettet, welche dem Gesteine stellenweise ein porphyrartiges Ansehen verleihen. Quarz konnte ich in diesen Gesteinen nicht auffinden. Dasselbe ist übrigens mehr weich und aufgelöst und an den Zerklüftungen

bisweilen mit Eisenoxyd belegt, und auch von Kalkspathschnürchen durchzogen.

Diese porphyrartigen Granite in einer Mächtigkeit von beiläufig 40 Klaftern scheinen in einer anderen Richtung aufzutreten, als die vorhin bezeichneten Gesteine, und zwar zwischen Std. 20 und 21, gangartig in denselben. Man bemerkt auch am Tage an den Gehängen des Modčidler Berges unterhalb des Lipiner Hofes vorbei bis gegen das Dorf Wětrow hin in der Richtung zwischen Std. 8 und 9 die rothe Färbung des Gesteines und der Dammerde fortziehen.

Hinter diesen rothgefärbten Graniten und weiter gegen das Feldort ist der Stollenschlag abermals in weiß- und schwarzgesprenkelten Graniten getrieben, welche aber mehr ein schiefriges Gefüge annehmen und sich zu wirklichen Gneusen gestalten. Der Feldspath in überwiegender Menge, der Quarz aber nur sehr sparsam vorkommend, sind lagenweise angeordnet, zwischen denselben tritt ein grünlich chloritischer Glimmer theils in vereinzelten Blättchen auf, theils aber auch in zusammenhängenden dünnen Lagen. Mit diesen Gneusen wechseln Granite, denen schon häufiger Hornblende beigemengt ist, dann syenitische Gesteine, und gegen das Stollenfeldort hin stehen jene feinkörnigen und endlich jene porphyrartigen Syenite an, von welchen im Modčidler und im oberen Gutglückstollen und theilweise in den alten Bauen die Erzlagerstätten umschlossen werden, und die vorhin beschrieben worden sind.

Auch in diesen Gneus- und Syenitgesteinen läßt sich eine gleiche Lagerungsrichtung in Mitternacht mit östlichem Fallwinkel wahrnehmen, wie vorhin bemerkt wurde, und es wird hiedurch erklärlich, einerseits, daß die alten Verhaue theils in Syenit, theils in Gneus und Granit liegen müssen, und anderseits, wie die syenitischen Gesteine schon bei Kacin, dann von Ober-Hbyt aus stellenweise getroffen werden können, weil eben ihr nördliches Streichen gegen ersteren Ort hinträgt, und man theils ihrem Streichen nach geht, theils sie überschreitet. Es scheint sonach zwischen diesen Gesteinen, mit Ausnahme des rothgefärbten Granits, eine gleichförmige Lagerung zu bestehen.

In Bezug auf die Erzlagerstätten, welche theils in den alten Bauen Gegenstand der Erbeutung waren, und in den Modčidler

Ober- und Unter-Gutglückstöllen überfahren worden sind, wurde schon vorhin erwähnt, daß die im letzteren Stollen erkreuzten mit jenen der oberen Stollen nicht übereinstimmen. Aeltere Beobachtungen, zur Zeit angestellt, als die oberen Stollen noch befahrbar waren, so wie auch die auf der Modčidler Stollenhalde noch vorfindigen Erzstücke und Knauer lassen muthmaßen, daß die von dem syenitischen Gesteine umschlossenen Erzlagerstätten keine wirklichen Gänge zu sein scheinen. Sie besitzen fast durchwegs ein mitternächtiges Streichen und ein östliches steiles Fallen von beiläufig 70 Grad. Die Mächtigkeit ist 2, 3 bis 4 Zolle, und zwar bei dem Gutglück-, Mathias-, Bernhard und unbenannten Gange, und bestehend aus Kalkspath, Braunspath, Quarz, aufgelösten Gebirgsgesteinen, dann aus Kies, Zinkblende und silberhältigem Bleiglanze. Letztere drei Mineralien fanden sich in der Regel nur am Liegenden in dem aufgelösten Gebirgsgesteine und selten in dem darauf gelagerten Kalkspathe; das Hangende bildete der Quarz. Den meisten Bleiglanz unter den bezeichneten Gängen führte der Bernhardgang. Der ziemlich gereinigte Glanzschlich vom Bernhardgang hielt im Zentner 9 Loth 3 Quentchen Silber und 54 Pfund in Blei. Vom Mathiasgang enthielt ein weniger reiner Bleiganz 4 bis 5 Loth Silber und 28 Pfund Blei im Zentner. Man sieht hieraus, daß der Silbergehalt an den Bleiglanz gebunden ist, und letzterer ganz rein ausgeschieden, auch einen noch größeren Silbergehalt, als den hier angegebenen, haben würde.

Die Quarze von diesen Gängen sind goldführend.

Der Josefgang hatte eine größere Mächtigkeit, und bestand ebenfalls aus Quarz, Kalkspath und aufgelöstem Gebirgsgestein, wovon aber der Quarz, auch in Lagen von mehreren Zollen bis 2 Fuß anwachsend, ebenfalls am Hangenden abgelagert war. Bleiglanz wurde in diesem Gange selbst nicht beobachtet, wohl aber in einem Hangendtrumme desselben. Der Quarz war goldführend, und zwar 10, 13, 16 bis 24 Loth in 1000 Zentnern. So viel war über die Erzführung dieser Lagerstätten aus einem Berichte des verstorbenen Příbramer Berggeschwornen Jakob Franz vom J. 1841, und aus einer Vormerkung des verstorbenen Hofrathes Alois Maier zu entnehmen, der im J. 1831 den Bau befahren hat.

Ueber die Beschaffenheit und Füllung des Rudolfganges geben außer dem angezogenen Berichte des Berggschwornen Franz insbesondere die Erzstücke und großen Erzknauer Aufschluß, die von diesem Gange noch auf der Modčibler Stollenhalde in einem Haufen vorhanden sind. An diesen Knauern ist außer der eigentlichen Gangsfüllung auch noch viel Nebengestein, und wir finden in ihnen Quarz, Wasserkies, Bleiglanz, Kupferkies und Blende. Erstere, nämlich Quarz und Wasserkies, bilden zusammen eine Lage von 1 bis 2 Zoll und auch darüber, in welcher der Kies derb und grob eingesprengt ist, und in ihm nur sehr sparsam Bleiglanztheilchen eingestreut sind. Neben dieser vom Nebengestein meist scharf abgeschiedenen Quarz- und Wasserkieslage findet sich der Bleiglanz in der Regel nur im Nebengesteine, und zwar entweder lagenweis oder derb, oder gröber oder feiner eingesprengt, oft auch als ganz feine Pünktchen, zarte Schnürchen oder an den Gesteinszerklüftungen zart angelegt und angeflogen, und verliert sich nach und nach und verschwindet in dem Nebengesteine. Der Kupferkies zeigt sich ebenfalls nur im Nebengesteine, jedoch weit sparsamer als der Bleiglanz, und ist gewöhnlich grob eingesprengt, die Blende ist aber nur selten zu finden. Das Nebengestein selbst hat nicht mehr die Natur des früher beschriebenen porphyrartigen Syenites, obwohl ihm auch noch das gefleckte und gesprenkelte Ansehen geblieben ist, es ist zersetzt und weicher, und enthält statt der Hornblende grünlichgrauen Chlorit. Der Bleiglanz von dem Rudolfgange hat eine gleiche Silberführung, wie jener vom Bernhardgange, und hält auch über 8 Loth an Silber und 68 Pfund an Blei pr. Zentner. Der Quarz ist ebenfalls goldführend.

Nach meiner Auffassung kann ich diese Lagerstätten, vornehmlich was ihre Erzführung angeht, nicht wohl mit dem Namen „Gänge" bezeichnen. Es fehlt ihnen die eigentliche Gangnatur, die charakteristische Füllung. Wenn auch der Kalkspath und Quarz zum Theil eine solche wahrnehmen lassen, so mangelt sie doch den Erzen, insbesondere dem Bleiglanze und dem Kupferkiese. Diese scheinen durchwegs nur an das Nebengestein gebunden zu sein, und sich blos an den Strukturflächen desselben und in deren Nähe entweder lagenweis oder derb, oder als grobe oder feine Einsprengung konzentrirt zu haben, sonach von gleichzeitiger Entstehung mit dem Syenite; der Quarz dagegen und der Kalkspath und wohl

auch der Wasserkies scheinen neben den Strukturflächen des erzführenden Gesteines offene Spalten später ausgefüllt zu haben, mithin spätere Bildungen zu sein. Bei dieser Anschauung wird es erklärlich, warum man keine der im Modčidler und Obergutglückstollen bekannten Lagerstätten mit dem nur über 100 Klafter entfernten Untergutglückstollen erkreuzen konnte, ohngeachtet ihre Streichungs- und Fallrichtung dieß muthmaßen ließ. Diese Art Erzführung scheint hier nur dem syenitischen Gesteine anzugehören, und sich, wie vorhin gesagt, nur an den Strukturflächen — und vielleicht auch nur an gewissen — mehr konzentrirt zu haben. Da nun aber diese Strukturflächen keine lange Andauer im Streichen und Fallen besitzen, und außerhalb der eigenen Gebirgsmasse nicht fortzusetzen pflegen, so konnten um so weniger die Lagerstätten der oberen Stollen mit dem unteren Gutglückstollen angefahren werden, als man ja erst gegen das Feldort hin syenitische Gesteine erkreuzte, mithin erst an der Gränze desjenigen Gebirgsmittels anlangte, welches in den oberen Bauen die bleiglanz- und kupferkiesführenden Lagerstätten beherbergt.

Mit dem unteren Gutglückstollen wurden ganz andere Lagerstätten angefahren, von welchen ich nur die vorzüglicheren hervorhebe.

In dem Granite, der von dem Mundloche an bis über 80 Klafter in dem Stollenschlage ansteht, wurden mehrere Quarztrümmer überfahren, in der Mächtigkeit von einigen Zollen, sämmtlich mit mitternächtigem Streichen und steilem morgenseitigem Fallen. Der Quarz ist gewöhnlich mit dem Gesteine verwachsen und fast durchwegs goldführend.

Zwischen den eigenthümlichen, blos Glimmer und Feldspath führenden Gesteinen wurde eine bräunlich- und grünlichgraue schiefrige Masse von mehreren Schuhen Mächtigkeit überfahren, die in verschiedenen Richtungen mit Kalkspath durchzogen ist. Dieser führt stellenweise theils in derben Stücken, theils grob eingesprengt gediegen Arsenik und bisweilen auch fein eingesprengt Grauspießglanz. Diese Lagerstätte wurde aber blos auf 2—3 Klafter untersucht. Sie streicht nach Std. 8 gd. 5 mit sehr steilem Fallen. Der Gangcharakter ist bei ihr nicht ausgeprägt.

In den rothgefärbten porphyrartigen Graniten wurden 2 Gänge von mehr als einem Fuß Mächtigkeit verquert, bestehend aus Kalkspath, Braunspath und aus einem von Eisenoxyd rothgefärbten Kalkspath, mit einem Streichen zwischen Std. 8 bis 9. Auf diesen Gängen wurden in früherer Zeit und auch noch vor mehreren Jahren über Tags an dem Gehänge des Modčidler Berges unterhalb des Lipiner Hofes und bis gegen Wětrow hin stellenweise Bergbauversuche getrieben, um den mit Eisenoxyd durchdrungenen Kalkspath als Zuschlagmateriale zu gewinnen. Diese Versuche sind seitdem eingestellt.

In den gneusartigen Gesteinen endlich, näher dem Feldorte zu, wurden ebenfalls mehrere Gangtrümmer theils mit quarziger, theils kalkspathiger Füllung überfahren, allein außer geringen Spuren von Kies und Bleiglanz in der Gangmasse selbst, war kein Erz in ihnen wahrzunehmen. Die quarzigen Füllungen zeigten sich jedoch goldführend. Mit den vorhin beschriebenen Lagerstätten der oberen Baue haben sie jedoch keine Uebereinstimmung, weder nach ihrem Streichen, noch in ihrer Füllung. Sie sind unabhängig von der Schichtung und Struktur der umschließenden Gebirgsmasse.

Nach diesem Vorausgelassenen dürften wohl jedem der verschiedenen Gesteine mehr weniger auch eigenthümliche Lagerstätten und eine eigene Erzführung zukommen, und die alten Baue auf dem Modčidler Berggehänge theils auf den bleiglanzführenden Lagerstätten des Syenites, mehr aber noch auf den goldführenden Quarztrümmern des Gneuses und Granites umgegangen sein; denn im Gneuse findet man weit mehr Pingen als im Syenite, und es mag überhaupt nur die Gewinnung des Goldes die Absicht der Alten gewesen sein. Zur Beurtheilung der Abbauwürdigkeit dieser Lagerstätten haben wir aber höchst unsichere und keineswegs genügende Anhaltspunkte, zumal sie sammt und sonders viel zu wenig aufgeschlossen und geprüft worden sind. Aus diesem Grunde läßt sich auch noch nicht die Frage beantworten, ob dieser Bergbau eine große Hoffnung gewähre, noch viel weniger aber aussprechen, daß derselbe nicht eines weiteren Versuches würdig sei. Nach der Ansicht des Verfassers ist er jedenfalls weiterer Versuche werth, und ist durchaus nothwendig, doch einmal zu einem sicheren Resultate und zur vollen Aufklärung zu gelangen über das eigentliche Vorkom-

men, die Beschaffenheit, Erzführung, Andauer und Abbauwürdigkeit dieser verschiedenen Lagerstätten, über welche immer noch sehr viel Dunkel verbreitet liegt.

Der nicht unbedeutende Silbergehalt der Erze in den vom Syenite umschlossenen Lagerstätten, so wie der Goldgehalt des mit einbrechenden Quarzes und vielleicht auch der Erze selbst können jedenfalls die Bergbaulust anregen, und es dürften daher die oberen Baue, nämlich der Modčidler und Gutglückstollen, um so mehr die Aufmerksamkeit verdienen, als man bereits mehrere Lagerstätten daselbst schon aufgeschlossen hat, die nur auf ihre Erzführung und deren Andauer, und auf ihren Silber- und Goldgehalt, und zwar in den Quarzen, so wie in den Erzen besser geprüft werden dürfen, und als man daselbst leichter zu den nahe liegenden älteren Bauen gelangen kann, und wegen der Communication des Obergutglück- mit dem Modčidler Stollen keine Wetterstockung besorgen darf. Nach Wiedereröffnung dieser Stollen und Besichtigung der Lagerstätten würde man allerdings erst entnehmen können, welche am ehesten untersucht werden sollen, um nicht blos ihre Tugenden zu erproben, sondern um auch mit ihrer Verfolgung wieder zu anderen Lagerstätten zu gelangen.

Mit dem Feldorte des unteren Gutglückstollens hat man bereits die syenitischen Gesteine erreicht; es ist daher von großer Wichtigkeit, diesen Schlag noch weiter ins Gebirg zu rücken, um ähnliche Lagerstätten, wie jene in den oberen Bauen, oder möglicherweise auch andere anzufahren, überhaupt die Erzführung dieses Gebirgmittels in tieferem Horizonte zu erproben. Auch die Prüfung einiger von den mit dem Stollenschlage in dem Granite und Gneuse bereits überfahrenen Gangtrümmern wäre sehr wünschenswerth, wenigstens auf einige Klafter, vornehmlich aber jener mit quarziger Füllung, um doch über ihren Goldgehalt und allenfällige Bauwürdigkeit näher aufgeklärt zu werden. Da man auf ihnen weit weniger andere Erze als eben nur Gold, und zwar zunächst in Pochgängen erwarten kann, so ist eine Untersuchung in dieser Richtung am meisten angezeigt. Die in dem rothgefärbten granitischen Gesteine verquerten Kalkspathgänge dürften kaum versuchwürdig sein, weil sich wohl keine andere als eben nur eine kalkspathige, mehr weniger mit Eisenoxyd durchdrungene Füllung

erwarten läßt. Die arsenikführende Lagerstätte kann als solche wegen zu geringer Menge des einbrechenden Arsenikmetalls nicht abbauwürdig sein, wäre jedoch noch weiter zu prüfen, ob nicht auch andere werthvollere Erze sich einstellen.

Wenn eine ordentliche, verständige Untersuchung und Prüfung dieses Gebirges und seiner Lagerstätten mit Beharrlichkeit und Ausdauer vorgenommen, und der ganze Betrieb mit Kenntniß, Umsicht und Achtsamkeit geleitet werden wird, wäre wohl das Erstehen eines Metallbergbaues in diesem Gebirge zu erhoffen.

XV.

Ueber

Nickel- und Kupfervorkommen

in den

Produkten der Přibramer Schmelzhütte.

Von

Wenzel Mrázek,

suppl. Professor der Hüttenkunde an der k. k. Montanlehranstalt zu Přibram.

In die Reihe der verschiedenen auf der Přibramer Schmelzhütte heutzutage in Ausübung stehenden Schmelprozesse [1]) ist in neuester Zeit an Stelle des früher jedesmal unmittelbar vor dem Ausblasen der Erzschmelzöfen während 1 oder 2 Schichten betriebenen Krätzschmelzens eine eigene selbstständige Nebenarbeit, das sogenannte Krätz- und Bleisteinschmelzen, getreten.

Es werden nämlich gegenwärtig die sämmtlichen bei dem Erzschmelzen, theils während der Schmelzkampagne, theils beim Ausblasen der Oefen, fallenden und angesammelten Krätzen und Ofenbrüche mit Einem Feuer verröstet und in Gemeinschaft mit geröstetem Bleistein, der gewöhnlich 4 Feuer erhält, unter Zutheilung von verschiedenen Treibprodukten als bleiischen Vorschlägen, dann von Eisenfrischschlacken und Roheisen als Fluß- und Niederschlagsmittel, auf treibwürdiges Werkblei über Halbhochöfen verschmolzen.

---

[1]) Siehe Oest. Z. f. B. u. H. 1856, S. 322; 1857, S. 265 und B. Kerl, metallurg. Hüttenkunde 2. Aufl. 2. Bd. S. 185. Eine historisch-kritische Darstellung der Verhüttungsgrundsätze für die Přibramer Erzgeschicke aus der Feder des Hrn. k. k. Oberbergrathes J. Grimm findet sich in diesem Jahrbuche Bd. VII, S. 231. Anm. d. Verf.

erwarten läßt. Die arsenikführende Lagerstätte kann als solche wegen zu geringer Menge des einbrechenden Arsenikmetalls nicht abbauwürdig sein, wäre jedoch noch weiter zu prüfen, ob nicht auch andere werthvollere Erze sich einstellen.

Wenn eine ordentliche, verständige Untersuchung und Prüfung dieses Gebirges und seiner Lagerstätten mit Beharrlichkeit und Ausdauer vorgenommen, und der ganze Betrieb mit Kenntniß, Umsicht und Achtsamkeit geleitet werden wird, wäre wohl das Erstehen eines Metallbergbaues in diesem Gebirge zu erhoffen.

XV.

Ueber

Nickel- und Kupfervorkommen

in den

Produkten der Přibramer Schmelzhütte.

Von

Wenzel Mrázek,

suppl. Professor der Hüttenkunde an der k. k. Montanlehranstalt zu Přibram.

In die Reihe der verschiedenen auf der Přibramer Schmelzhütte heutzutage in Ausübung stehenden Schmelprozesse [1]) ist in neuester Zeit an Stelle des früher jedesmal unmittelbar vor dem Ausblasen der Erzschmelzöfen während 1 oder 2 Schichten betriebenen Krätzschmelzens eine eigene selbstständige Nebenarbeit, das sogenannte Krätz- und Bleisteinschmelzen, getreten.

Es werden nämlich gegenwärtig die sämmtlichen bei dem Erzschmelzen, theils während der Schmelzkampagne, theils beim Ausblasen der Oefen, fallenden und angesammelten Krätzen und Ofenbrüche mit Einem Feuer verröstet und in Gemeinschaft mit geröstetem Bleistein, der gewöhnlich 4 Feuer erhält, unter Zutheilung von verschiedenen Treibprodukten als bleiischen Vorschlägen, dann von Eisenfrischschlacken und Roheisen als Fluß- und Niederschlagsmittel, auf treibwürdiges Werkblei über Halbhochöfen verschmolzen.

---

[1]) Siehe Oest. Z. f. B. u. H. 1856, S. 322; 1857, S. 265 und B. Kerl, metallurg. Hüttenkunde 2. Aufl. 2. Bd. S. 185. Eine historisch-kritische Darstellung der Verhüttungsgrundsätze für die Přibramer Erzgeschicke aus der Feder des Hrn. k. k. Oberbergrathes J. Grimm findet sich in diesem Jahrbuche Bd. VII, S. 231. Anm. d. Verf.

Als Produkte der Schmelzung erhält man hauptsächlich nur Werkblei und Schlacke, bei manchem Abstich jedoch auch noch eine wechselnde Menge Bleistein.

Zuweilen erscheint aber über dem Blei im Stichtiegel anstatt des Bleisteins eine nur einige Linien starke Lage einer eigenthümlichen Substanz, welche nach dem Erstarren eine grauweiße metallische Farbe und theils mattere feinkörnige, theils stärker glänzende blättrig-krystallinische Bruchflächen zeigt.

Eigenthümlich in Bezug auf ihre krystallinische Beschaffenheit ist die untere, mit dem Bleibade in unmittelbarer Berührung gewesene, Fläche dieses Körpers. Diese zeigt nämlich in ihrer ganzen Ausdehnung zahllose Erhabenheiten und Vertiefungen, gebildet durch büschel- und sternförmige krystallinische Aggregate verschiedener Größe, welche mannigfaltig einander durchsetzen und einigermaßen an die Form des Wavellits erinnern. — Die obere, der oxydirenden Wirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt gewesene, Fläche dieses metallischen Körpers ist mit einer dünnen Kruste von röthlichschwarzem magnetischem Eisenoxydoxydul bedeckt, unter dieser jedoch durchgängig mit kleinen und kleinsten Blasenräumen besäet.

Im Uebrigen ist der Körper spröde, im mittleren Grade hart, etwas klingend, von $7_{,32}$ spezifischem Gewicht und an sich selbst, ohne die aus magnetischem Eisenoxydoxydul bestehende Kruste, ohne sichtbare Wirkung auf die Magnetnadel.

Seinem ganzen äußern Habitus nach mußte dieses auf der Přibramer Hütte bislang ganz ungewohnte Schmelzprodukt offenbar als eine Art Bleispeise angesprochen werden. Die chemische Untersuchung desselben hat nicht nur die Richtigkeit einer solchen Bezeichnung bestätigt, sondern auch noch das überraschende Resultat ergeben, daß diese Speise zu den nickelhaltigen, und zwar nickelreicheren Arten von Bleispeise gehöre. — Als ihre Bestandtheile ergaben sich im Ganzen von den elektropositiven Elementen: Eisen (in vorwiegender Menge), Nickel mit sehr wenig Kobalt, Blei, Kupfer und Silber, und von den elektronegativen: Arsen (in vorwiegender Menge), Antimon und Schwefel.

Die quantitative Bestimmung gab beim Nickel gegen 13, beim Kupfer $1\frac{1}{2}$ Procent und beim Silber $3\frac{3}{4}$ Loth im Centner. So weit die bisherigen Untersuchungen reichen, fehlt in solchen, manchmal auch zugleich mit Bleistein fallenden, Speisen das Nickel

nie; der Gehalt daran beträgt immer mehrere Procente, die sich zwischen 4 und 13 bewegen.

Das beim ersten Blick allerdings Auffallende, daß das in einer sorgfältig genommenen Durchschnittsprobe der gesammten jährlichen Gefälleneinlösung der Přibramer Hütte kaum nur in Spuren nachweisbare Nickelmetall bei der in Rede stehenden neuen Schmelzarbeit in Form einer mehrpfündigen Nickelspeise zum Vorschein komme, dürfte bei näherem Eingehen in die Beschickungsverhältnisse dieser Schmelzarbeit wohl größtentheils wegfallen. Dazu mag die folgende, aus den Vormaßbüchern des ganzen Betriebsjahres 1863, jedoch in rundester, sowohl absoluter als percentueller, Ziffer berechnete Tabelle behilflich sein.

Bei dem Krätz- und Bleisteinschmelzen wurde im Jahre 1863 mit 15 Ofenzustellungen während 664 zwölfstündigen Schichten im Ganzen aufgebracht:	Beiläufige Jahresziffer Ctr.	Percentuation
Bleistein von der ordinären Bleiarbeit und von der Niederschlagsarbeit, mit 4 Feuern verröstet	5700	45
Krätzen und Ofenbrüche von den sämmtlichen Schmelzöfen, mit Einem Feuer verröstet	5000	40
Eigene Stichtiegelschlacke, von Bleistein durchzogen	1500	11
Gewaschenes Gestübe von den Sumpfzustellungen der sämmtlichen Schmelzöfen	500	4
Zusammen: Krätzen und Bleisteine...	12700	100
Zuschläge:		
Herd- und gewaschene Treibherdsohle ... 1400 Ctr.		
Abstrich ... 500 „		
Reiche Glätte, schwarze Glätte, zusammen ... 100 „		
Zusammen: Treibprodukte...	2000	16
Eisenfrischschlacken	6000	47
Gußeisen-Bruchstücke ... 600 Ctr.		
dto. -Drehspäne ... 200 „		
Zusammen: Roheisen...	800	6⅓
Gesammtbeschickung...	21500	169⅓
(Außerdem wurden behufs der Nasenhaltung unbestimmte Mengen ordinärer Bleischlacke zeitweise aufgegichtet.)		
Davon wurden erzeugt:		
Werkblei, nahezu 16löthig im Silber	3400	27
Bleistein und Bleispeise, zusammen	98	0,8
Ofenkrätzen, vorwaltend vom Ausblasen des Ofens	400	3
Schlacke, der Menge nach nicht bestimmt.		
Kohlenaufwand: 8000 Tonnen (à 10c') weiche Holzkohlen.		

In dieser Tabelle fällt wohl vor Allem ins Auge, daß der Abfall solcher nickelreicher Krätzspeise, selbst sammt dem (an Nickel armen) Krätzbleistein zusammengenommen, kaum 100 Ctr. jährlich betrage. Gleichwohl glaube ich, da bei den bisherigen Untersuchungen verschiedener sonstiger Schmelzprodukte der Přibramer Hütte überall geringe Mengen von Nickel (und Kobalt) gefunden wurden, daß es seiner Zeit, wenn von gehörigen Durchschnittsproben größerer Massen aller Produkte genaue quantitative Bestimmungen des Nickelgehaltes derselben vorliegen werden, wahrscheinlich möglich werden dürfte, bei der in Rede stehenden Krätz- und Bleisteinarbeit die Beschickung so zu wählen und zweckmäßig vorzubereiten, daß dann, der guten Silber- und Bleiabscheidung unbeschadet, eine ansehnlich größere Menge Nickel in Form solcher Speise und mit größerer Sicherheit als gegenwärtig gewonnen werden könnte.

Was nun die Entstehung der nickelreichen Speise bei dem gegenwärtigen Processe betrifft, so läßt sich dieselbe wohl hinreichend befriedigend aus der Qualität und Quantität der verschmolzenen Bleisteine und Krätzen erklären.

Verschiedene Proben des ordinären Bleisteins ergaben einen Gehalt von Nickel und Kobalt von $0{,}_{18}$ bis $0{,}_{34}$ Procent [1]), und immer eine ansehnliche Menge von Arsen, also demjenigen elektronegativen Element, welches vorzugsweise eine Speiseausscheidung veranlaßt. Die Menge arsenhältiger Verbindungen in der Beschickung für die ordinäre Bleiarbeit wird manchmal so beträchtlich, daß dadurch sogar schon bei diesem Erzschmelzen selbst zeitweilig eine wirkliche Speiseausscheidung herbeigeführt wird. Beim Abheben des Bleisteins aus dem Stichtiegel besteht nämlich in solchem Falle die zuletzt abgehobene Scheibe entweder schon ganz aus Speise, oder aber aus zwei gegen einander scharf abgegränzten Lagen, wovon die obere Bleistein, die untere Speise ist.

Doch sind solche Bleispeisen von der ordinären Bleiarbeit im Ganzen nicht häufig zu beobachten, und ihre Abfallsmenge ist jedesmal nur gering. Auch wurde sie, wenigstens

---

[1]) Spuren von Nickel und Kobalt in dem Přibramer ordinären Bleistein wurden bereits im J. 1852 durch den damaligen k. k. Bergpraktikanten Hrn. Kläsek nachgewiesen.

bis jetzt, kaum nickelreicher als der gewöhnliche, ohne Speise gefallene, ordinäre Bleistein befunden. Ihr Hauptbestandtheil ist Arseneisen, welches wohl hauptsächlich von dem Arsengehalte der neben dem silberhältigen Bleiglanz in untergeordneter Menge mitverschmolzenen Fahlerze, Rothgiltigerze u. dgl. m., in Verbindung mit einem Theil des angewandten Zuschlagseisens, zum Theil aber auch von dem auf den Přibramer Gängen mitunter vorkommenden Arsenikalkies und Arsenkies herrühren dürfte.

Was aber die Quelle des Nickel- und Kobaltgehaltes dieser ordinären Bleisteine und Speisen betrifft, so wird das zerstreute und auf kleine Partien beschränkte Vorkommen verschiedener Nickel- und Kobaltmineralien auf den Přibramer Gängen seit einigen Jahren immer häufiger beobachtet. Die folgenden speciellen Angaben solcher Vorkommen, welche ich den gütigen Mittheilungen des Hrn. k. k. Ministerialrathes und Bergoberamts-Chefs A. Lill v. Lilienbach verdanke, mögen dieß des Näheren darthun. Es sind zur Zeit bekannt:

Haarkies (Millerit) vom Wenzel-, Johann- und Euseb-Gang, sämmtlich im Annagrubengebäude; dann vom Mariagang, Adalbertgrube.

Rothnickelkies (Nickelin) aus einem älteren Vorkommen von einem Gange der nördlichen Revier; dann mit Rothgiltigerz und gediegenem Silber vom Adalbertgang, 22. Lauf; spärlich, meist oberflächlich verwittert, vom Schwarzgrübner Gang am Lill-Schacht.

Weißnickelkies (Chloanthit und Rammelsbergit), und zwar eine eisenreichere, wahrscheinlich an der Gränze zwischen Arsenikalkies (Löllingit) und dem zum gleichen Krystallsystem gehörigen Rammelsbergit stehende, Varietät vom Adalbert-Liegendgang am Mariaschacht; dann vom Schwarzgrübner Gang am Lill-Schacht, hier jedoch meist oberflächlich schmutzig blaßgrün ausblühend. Beide Vorkommen wurden erst in der neuesten Zeit bekannt.

Speiskobalt (Smaltit) vom Eusebgang, Annagrube, dann vom Mariagang, Adalbertgrube.

Arsenikalkies, im Gemenge mit Arsenkies, vom Schwarzgrübner Gang, Lillschacht, der in sofern hieher gehört, als derselbe auch Kobalt in kleinen Mengen enthält.

Von den theils für sich, theils in Begleitung vorstehender Mineralien auftretenden Verwitterungsprodukten derselben lassen sich unterscheiden:

a) Graugrüner erdiger Ueberzug einiger Millerite und ein ganz ähnlicher ockriger Ueberzug jener Klumpen von gediegenem Silber, welche im Jahre 1855 auf dem Wenzelgange in der Scharung desselben mit dem Franzgang auf dem 13. Lauf in der Annagrube, und auch später im J. 1862, um einen Lauf tiefer, in derselben Scharung angetroffen wurden, zum Theil aber auch eisenoxydhydratartige Ueberzüge zeigten. Jener grüne ockrige Ueberzug dürfte ebenso aus dem auf demselben Gange, ja auf solchen ockrigen Stellen selbst noch, vorkommenden Millerit, wie der letzterwähnte eisenschüssige Ueberzug aus Eisenkies entstanden sein.

b) Nickelblüthe, als erdiger, zum Theil blaß-, zum Theil sattgrüner Ueberzug verschiedener Stellen der quarzigen Ausfüllungsmasse schmaler beisammensitzender Querklüftchen und dazwischen liegender, gleichfalls mit Quarz ausgekleideter kleiner Drusenräume, innerhalb der aus Spatheisenstein mit beigemengtem Arsenikalkies und Blende bestehenden Gangausfüllungsmasse des Schwarzgrübner Ganges im Horizont des Kaiser Josef-Erbstollens am Lill-Schacht.

Die grüne ockrige Substanz ist mit der quarzigen Masse so innig gemischt, daß selbst kochende starke Salzsäure nicht alles arsensaure Nickeloxydul daraus ausziehen kann, indem die jedes kleinste Theilchen der Nickelblüthe von allen Seiten umhüllenden Quarztheilchen von Salzsäure natürlich nicht gelöst werden. Mit Flußsäure aber eine Zeitlang behandelt, konnte der dadurch in seinen kleinsten Theilchen aufgelockerte Quarzrückstand ganz weiß hergestellt werden.

Gleichwohl erscheint es nicht unmöglich, daß einzelne solche Stellen, die mit kochender Salzsäure ihre schöne grüne Farbe kaum merklich verändern, aus irgend einem sauren Silikat von Nickeloxydul bestehen.

Das Material dieser grünen Quarzüberzüge rührt wohl unzweifelhaft von der gänzlichen Verwitterung des Weißnickelkieses her, der auf denselben quarzigen Klüftchen und Drusen immer auch noch als solcher, obwohl mehr oder weniger oberflächlich verwittert, anzutreffen ist.

c) Auf eben denselben Quarzklüftchen und Drusen kömmt neben Nickelblüthe und verwittertem Weißnickelkies noch ein tombakbraunes bis grünlichschwarzes Mineral von blättriger Textur, milder Beschaffenheit und schwarzem Strich in kleinen Partien eingesprengt vor. Häufig sind demselben grüne ockrige Theilchen fein beigemengt.

Wegen der überhaupt geringen Mengen dieses Minerals konnten nur wenige Versuche zu seiner Bestimmung vorgenommen werden. Mit Salzsäure gekocht, färbt es diese grün, indem es arsensaures Nickeloxydul an dieselbe abgibt; der Rückstand, dessen dunkle Farbe von der des ursprünglichen Minerals kaum verschieden ist, wird erst durch eine oxydirende Säure, wie Salpetersäure, Königswasser, bis auf einen Rückstand von farblosen Quarztheilchen zu einer gleichfalls grünen Flüssigkeit gelöst, in der sich (wenigstens von den so geringen Mengen, mit welchen der Versuch vorgenommen wurde) eben auch nur Arsen und Nickel nachweisen läßt. Demnach ist auch dieses Mineral eine Arsennickelverbindung, die aber längs der krystallinischen Absonderungsflächen der einzelnen zu einem Aggregat verbundenen Individuen des frischen Nickelkieses theilweise in arsensaures Nickeloxydul umgewandelt ist, wodurch die ursprüngliche Härte und Festigkeit des ganzen Aggregats wesentlich vermindert worden ist, ohne daß Glanz und Farbe, wenigstens bei der tombakbraunen Varietät dieses Minerals, in eben solchem Grade eine Veränderung erlitten haben. Die Metamorphose des ursprünglichen Nickelkieses scheint überhaupt in den tombakbraunen Partien noch am wenigsten, in den grünlichschwarzen und wohl auch schwärzlichgrün vorkommenden Partien aber am meisten vorgeschritten zu sein. In den Letzteren sind von dem ursprünglichen metallischen Habitus des Ganzen kaum Spuren zu bemerken.

Daß der ursprüngliche, und zum Theil noch als roher Kern der einzelnen lamellaren Krystalloide des veränderten Minerals vorhandene, Nickelkies eher Roth- als Weißnickelkies sein mag, darauf deutet nicht etwa blos die dem Kupferroth des Nickelins verwandte Farbe mancher Stellen an den tombakbraunen Partien des Minerals, sondern hauptsächlich das Verhalten des letzteren im Kolben auf trockenem Wege, wobei man außer etwas arseniger Säure kein weiteres Sublimat erhält, während verwitterter Weißnickelkies zugleich auch metallisches Arsen sublimiren würde.

d) Ein weiteres, in Begleitung von Nickelminerialien hie und da auf den Přibramer Gängen, wie z. B. auf dem Wenzelgange in der bereits erwähnten Scharung desselben mit dem Franzgange, vorkommendes Mineral, dessen Gehalt an Nickeloxydul wahrscheinlich von der Verwitterung einer nickelhaltigen Kiesart herrührt, ist ein grüner Kalkspath, der aber außer Nickeloxydul, Kalkerde und Kohlensäure noch andere Stoffe zu enthalten scheint. Erwiesen ist jedenfalls sein Gehalt an Nickeloxydul, ohne daß jedoch entschieden wäre, ob dieses auch, wie die Kalkerde darin, an Kohlensäure gebunden, und zur chemischen Constitution des Spathes gehörig, oder aber in Form einer anderen Verbindung nur in den allfälligen, nach den Spaltungsrichtungen des Spathes gehenden, feinsten Klüftchen desselben mechanisch eingeschlossen sei.

e) Ein diesem grünen Spathe wohl analoges sekundäres Erzeugniß ist der bekannte rothe Bitterspath vom Johanngang in der Annagrube, der jedoch Kobaltoxydul statt Nickeloxydul enthält. Nach Gibbs beträgt sein Gehalt an Kobaltoxydul $4,_{7}$ %. [1]) Die ursprüngliche Quelle des Letzteren mag Speiskobalt sein.

f) Endlich ist hier noch die, wahrscheinlich ebenfalls von der Verwitterung des Speiskobalts herrührende, Kobaltblüthe zu nennen, welche in einer erdigen, blaßrosenrothen Varietät auf dem Johanngange in der Annagrube und zum Theil auch auf dem Schwarzgrübnergange am Lillschachte vorkömmt. Auf dem letzteren Fundorte wird dieselbe jedoch auch von schön carmoisinrother Farbe und in büschelförmigen Gruppen von nadelförmigen Krystallen innerhalb quarziger Drusenräume angetroffen.

Mit Alledem ist der nachgewiesene Nickel- und Kobaltgehalt des bei der in Rede stehenden Krätz- und Bleisteinarbeit verschmolzenen gewöhnlichen und speisigen Steins von dem ordinären Erzschmelzen wohl sattsam erklärt.

Auch von dem mitverschmolzenen Niederschlagsbleistein ergab eine untersuchte Probe einen Gehalt an Nickel, der aber nur $0,_{05}$ Percent, also nur etwa $1/_{7}$ bis $1/_{4}$ von dem des ordinären Bleisteins, betrug. Dieß möchte darauf deuten, daß die für die Niederschlagsarbeit ausgeschiedenen reichen und reineren Bleigefälle

---

[1]) S. Rammelsberg, Mineralchemie S. 218.

weniger nickelhaltige Mineralien als die ordinären Bleigefälle enthalten.

Was die Krätzen vom Erzschmelzen betrifft, so dürften dieselben, ihrem mannigfaltigen äußeren Ansehen nach zu schließen, die schwankendste chemische Zusammensetzung ergeben. Schwefelzink kömmt nach den bisherigen Untersuchungen in Allen in ansehnlicher Menge vor. Nickel mit Kobalt in geringen Mengen wurde in drei, dem äußeren Ansehen nach von einander am meisten verschiedenen, Arten derselben mit Sicherheit nachgewiesen. Die Eine davon, welche am Stahle Funken gibt, stellte eine steinige mattglänzende Schlacke von dunkelgrauer Farbe und mit zahlreichen glitzernden Punkten von blendigem Ansehen vor. Die Zweite war ein Gemenge von Schwefelmetallen, theils von kiesigem, theils von blendigem Ansehen. Die Dritte endlich, welche am seltensten vorzukommen pflegt, war eine schwammförmige Eisenmasse von feinkörniger Textur und grauweißer Farbe, welche zum Theil weich und geschmeidig, so wie im Ganzen von energischer Wirkung auf die Magnetnadel ist, aber dennoch eine ziemliche Menge spröder Arsen- und Schwefelmetalle in sich einschließt.

Von den Krätzen der letzteren Art ist es mehr als wahrscheinlich, daß sie nach Analogie mit den Eisensauen anderer Hütten das in der Beschickung vorhandene Nickel und Kobalt gut concentriren würden, zumal denselben ein merklicher Arsengehalt eigen ist. Direkte Bestimmungen in dieser Beziehung fehlen freilich zur Zeit noch fast ganz. Daß die einem einzelnen Brüchstücke einer solchen, vom Erzschmelzen herrührenden, eisenreichen Sumpfkrätze entnommene Probe nur Spuren von Nickel entdecken ließ, kann wegen unzweifelhaft ungleicher Vertheilung des Nickels wohl kaum als allgemeines Maß für die Höhe des Nickelgehaltes solcher Eisenklösse angenommen werden, wenngleich ihre Nickelhältigkeit überhaupt dadurch vielleicht erwiesen erscheinen möchte.

Insbesondere die bei dem Krätz- und Bleisteinschmelzen selbst etwa sich bildenden Eisenklösse dürften sich weit über dieses geringste Maß des Nickelgehaltes erheben, da ja ihre Substanz von der der wirklichen Krätzspeise qualitativ kaum verschieden sein, und vielleicht nur ihr weit größerer und überschüssiger Gehalt an Eisen sie im Sumpfe erstarren gemacht, und so verhindert haben dürfte,

als eine flüssige Lage über dem Blei im Stichtiegel mit allen Merkmalen einer wirklichen Speise zum Vorschein zu kommen.

Aus dem theils erwiesenen, theils wahrscheinlichen Nickelgehalte der eben besprochenen Hauptglieder der Beschickung für die neue Schmelzarbeit, und (wie aus dem Späteren erhellen wird) selbst auch der zugeschlagenen Treibprodukte, in Verbindung mit dem so äußerst gering sich ergebenden relativen Quantum der dabei erzeugten Speise, wäre wohl allein schon der hohe Nickelgehalt der letzteren gut erklärlich. Vollends klar scheint sich mir dieß zu stellen, wenn man noch die folgende Betrachtung zu Hilfe nimmt.

Vergleicht man in dem obigen Verschmelz-Ausweis die geringe Speiseabfallsmenge mit dem weitaus überwiegenden Quantum der nach dem Ausblasen der Krätzschmelzöfen vorgefundenen Sumpfansätze, so kann man sich kaum des Gedankens erwehren, daß es darunter wohl auch eisenreichere Krätzen gegeben habe, die das Nickel und Kobalt der ursprünglichen Erzschmelzenskrätzen und Erzbleisteine bereits in einem gewissen Grade concentrirt hatten, und deren Erstarrung im Ofensumpfe Ursache des im Ganzen so geringen Abfalls, ja so zu sagen des normalen Ausbleibens, jenes geschmolzenen nickelreichen Produktes gewesen sein mochte.

Wäre Alledem so, was freilich bis auf weitere Untersuchungen dahin gestellt bleibt, so müßten solche gut geschiedene eisenreichere Krätzschmelzens-Krätzen bei der nächstfolgenden Kampagne derselben Schmelzarbeit in reichlicherer Menge auf einmal zugetheilt, dadurch, daß sie im Schmelzraume des Ofens ihr überschüssiges Eisenradikal zur Zerlegung des vorhandenen Schwefelzinks, Schwefelbleis und Schwefelsilbers hergeben und selbst auch noch von einem Theile der anderen Elemente außer Nickel befreit werden würden, einen Abfall nickelreicher Speise und eines gewissen Quantums eines zink-, blei- und silberarmen Steins bewirken können. Man würde in dieser Weise zwar vielleicht nicht kontinuirlich, dennoch aber wenigstens periodisch Nickel in Form solcher nickelreichen Speise gewinnnen.

Ganz in derselben Weise scheint nun bisher der Zufall den zeitweiligen Abfall solcher reichen Nickelspeise bewirkt zu haben, so oft es sich nämlich getroffen haben mochte, daß aus dem Gemenge der verschiedenen, behufs ihrer Abröstung auf einen und denselben Röstuhaufen zusammengeworfenen Krätzen, sowohl vom Erz- als

auch Krätzschmelzen, vorwaltend die letzteren in die Krätzschmelzvormaßen gelangt waren.

Im Unterschiede von der Krätz-Speise ist der zeitweilig ebenfalls abfallende Krätz-Bleistein immer nur arm an Nickel. Dieß läßt sich folgends erklären.

Fällt derselbe gleichzeitig mit einer Ausscheidung von Speise, so hat schon die letztere, selbst wenn sie in geringerer Menge als der Stein auftritt, in Folge der ausgezeichnet kräftigen Verwandtschaft des Arsens zu Nickel, fast die ganze in der Beschickung enthaltene Menge dieses Metalls vorweggenommen.

Fällt der Stein ohne Begleitung von Speise, und sind Eisenansätze im Ofensumpfe vorhanden, so reißen diese vielleicht eben so energisch wie die Speise selbst das Nickel an sich. Ist aber keiner der beiden Nickelconcentratoren, nämlich weder Speise noch Eisensauen, im Spiele, so sind noch immer die gegenüber der so geringen Steinabfallsmenge weitaus überwiegenden Massen von Werkblei und Schlacke vorhanden, welche meiner Untersuchung zufolge gleichfalls einen reichlichen Antheil des Nickels in sich aufnehmen. Letzteres Metall wurde nämlich, einschließlich des begleitenden Kobalts, bis zu einigen Hunderteln eines Percents sowohl im Werkblei als auch in der Schlacke von der Krätz- und Bleisteinarbeit nachgewiesen.

Analog nehmen auch bei der ordinären Bleiarbeit Werkblei und Schlacke neben dem Bleistein einen Theil des Nickels und Kobalts, wenn auch nur in Spuren, auf. Die Aufnahme dieser Metalle ins Werkblei scheint insbesondere durch das in den Příbramer Werkbleien jedesmal, und zwar mit 1 bis 2 %, enthaltene Antimon veranlaßt zu werden; in die Schlacke gelangen Nickel und Kobalt mittelst des in der Schlacke nie fehlenden, darin bis zu mehreren Percenten ihres Gewichts gelösten zinkreichen Steins, von dem eine durch Umschmelzen der Schlacke mit ordinärem Glas und Boraxglas für sich isolirte Partie in 100 Theilen ihrer Substanz gegen $1\frac{1}{2}$ % Nickel und Kobalt ergeben hat.

Es unterliegt darnach wohl keinem Zweifel, daß das Nickel der Příbramer Hüttengefälle gegenwärtig größeren Theils einerseits in den Schlacken, andererseits in den Handels-Blei- und Glättesorten verloren geht und nur der geringere Theil desselben mittelst der bei der Krätz- und Bleisteinarbeit dann und wann zufällig erhaltenen Speise concentrirt wird. —

Wie Nickel, so wurde auch Kupfer in allen bis nun darauf geprüften Produkten der Přibramer Hütte nachgewiesen. So weit die Untersuchungen reichen, findet sich der höchste Grad der Concentration des Kupfers gerade in dem zugleich auch nickelreichsten Schmelzprodukte, nämlich in der vielbesprochenen Krätzspeise. Doch erreicht der Kupfergehalt derselben, wie bereits oben erwähnt, nur $1\frac{1}{2}$ Procent. Sie vermag demnach nicht blos das Nickel, sondern auch das Kupfer zu concentriren, ein Grund mehr, auf ihren geregelten Abfall hinzuarbeiten.

Von einem mit solcher Krätzspeise zugleich gefallenen Bleistein ergab eine Probe $0{,}9$ %, vom ordinären Bleistein $0{,}5$ % Kupfer. Der Niederschlagsbleistein bleibt wie im Nickel-, so auch im Kupfergehalt weit hinter dem ordinären Bleistein zurück.

Von den Werkbleisorten ergab Krätzblei $0{,}164$, ordinäres Werkblei $0{,}085$ %. Der vom ordinären Werkblei im ersten Stadium des Treibens mit 5—6 % fallende Abstrich zeigte $0{,}86$ %, somit einen zehnmal höheren Halt als das ursprüngliche Treibblei. Derselbe tritt somit gleichfalls als Kupferconcentrator auf. Auch die ersten Partien der nach dem Abstrich abfließenden schwarzen Glätte ließen einen dem des Abstrichs nicht viel nachstehenden Halt an Kupfer erkennen, der sogar noch in der reinen, in den Handel kommenden Glätte nachgewiesen, und in einer Probe bis zu $0{,}1$ % bestimmt wurde. Auch in den Krätzen von allen den drei oben unterschiedenen Typen ließ sich Kupfer in geringen Mengen deutlich nachweisen. Dasselbe gilt von der ordinären Bleischlacke, von welcher die sorgfältig genommene Durchschnittsprobe eines dreitägigen Schlackenabfalls im Monate August 1863 in Folge ihres mehrere Procente betragenden Gehaltes an Schwefelmetallen $0{,}25$ % Kupfer ergeben hat.

Was die ursprüngliche Quelle dieses Kupfergehaltes der untersuchten Schmelzprodukte, die kupferhaltigen Mineralien der Přibramer Grubengefälle, betrifft, so ist das sporadische Vorkommen solcher auf den Přibramer Erzgängen im Ganzen wohl ein noch häufigeres als das der Nickelmineralien zu nennen. Auch hierüber verdanke ich den gütigen Mittheilungen des Hrn. k. k. Ministerialrathes A. Lill v. Lilienbach die erschöpfendste Auskunft. Es sind zur Zeit bekannt:

Silberfahlerze vom Maria- und Adalbertgange in der Adalbertgrube, Mariahilf-G. in der Orkolnowgrube, Clemens- und Segengottes-G. in der Bohutiner Grube, Wenzel- und Franz-G. in der Annagrube, endlich vom Schwarzgrübner Gange am Lill-Schacht;

Kupferkies vom Maria- und Adalbertliegend-G. in der Adalbertgrube, und Wenzel-G. in der Annagrube;

Buntkupfererz vom Clemens-G. in der Bohutiner Grube, zugleich mit Kupferglanz vom Wenzel-G. in der Annagrube;

Bournonit, theils derb, theils in zollgroßen schön ausgebildeten Krystallen, vom Adalbertgang, 21. Lauf der Adalbertgrube;

Malachit vom Johann- und Fundgrubner-G. im Annabau, dann vom Schwarzgrübner-G. am Lillschacht;

Kupferlasur vom Schwarzgrübner-G. am Lillschacht, dann aus dem Schurfstollen bei Brod, und von einem Ausbiß unterhalb des untern Stadtteiches unweit des Mathiasstollens, hierselbst zugleich mit Malachit und Kupferglanz.

In Bezug auf die schließliche Frage, in wieferne etwa das in den Produkten der Přibramer Hütte so verbreitete Kupfer mit ökonomischem Vortheile concentrirt und endlich ausgebracht werden könnte, drängt sich aus den oben aufgeführten Bestimmungen des Kupfergehaltes dieser Produkte und den als bekannt vorauszusetzenden relativen Abfallsmengen derselben (trotzdem, daß jene Bestimmungen keinen großen Durchschnittsproben entsprechen, und darum nicht gestatten, sich in dießfällige Zifferberechnungen einzulassen) dennoch im Allgemeinen wohl die Ueberzeugung auf, daß der größte Theil des mit den ursprünglichen Hüttengefällen ins Verschmelzen gelangten Kupfers sogleich bei der ersten Schmelzarbeit, dem ordinären Erzschmelzen, in die Schlacke, und somit unmittelbar verloren, geht; nur ein ganz kleiner Antheil desselben kann es sein, der in das Werkblei und in die zeitweilig in geringster Menge fallenden Steine und Speisen übergeht und erst bei deren weiterer Verarbeitung gleichfalls in den Schlacken oder aber in den Handelsblei- und Glättesorten verloren geht.

Ließe sich also das in der ordinären Bleischlacke enthaltene Kupfer auf irgend eine ökonomisch vortheilhafte Art, etwa in Gemeinschaft mit dem zugleich in der Schlacke enthaltenen Blei, Silber und Nickel, direkt oder indirekt ausbringen, so wäre das Ziel so

gut wie erreicht. Wenn man bedenkt, daß die Pribramer Schmelzhütte jährlich bis gegen 8000 Ctr. Roheisen als Niederschlagsmittel bei der ordinären Bleiarbeit und Niederschlagsarbeit verbraucht, daß aber die in Rede stehende Bleischlacke, welche auf die Halde zu stürzen kömmt, 37 % Eisen enthält, so liegt der Gedanke nahe, daß wenigstens ein ansehnlicher Theil des Schlackenabfalls, etwa 21000 bis 22000 Ctr. jährlich, durch Verschmelzen auf kupfer-, nickel- und silberhältiges Roheisen, das, als Zuschlagseisen angewandt, diese ihm in geringen Mengen beigemengten Metalle wieder in das Erzschmelzen zurückbrächte, in solchem Sinne zugutegebracht werden könnte. Versuche im Kohlentiegel ergaben regelmäßig 40 % Roheisenausbringen, in welchem sich Kupfer und Nickel fast ganz wieder, das Silber aber nur etwa mit 40 % seiner ursprünglichen Menge vorfand. Wie jedoch die Sache im Großen ginge, ob man solches Roheisen, selbst bei billiger Guthaltung des Werthes der mitgewonnenen edleren Metalle, um den so niedrigen Preis des gegenwärtig angewandten alten Roheisens erzeugen könnte, ob endlich ein solches lech- und speisehältiges Gußeisen bessere oder schlechtere Wirkung im Bleischmelzofen hervorbrächte als gewöhnliches Roheisen: das sind Fragen, die ich zur Zeit noch gänzlich unbeantwortet lassen muß.

Was jenen geringen Antheil von Kupfer betrifft, der bei dem Verschmelzen der Krätzen und Bleisteine aus diesen in Form von 1 bis 1½ % Kupfer haltendem Stein und Speise ausgebracht wird, so ließe sich derselbe wohl durch dasselbe Mittel vermehren, welches für das vermehrte Ausbringen von Nickel bei dieser Schmelzarbeit empfohlen wurde.

Zum Schlusse dieser flüchtigen Notizen und Betrachtungen kann ich nicht umhin, dem Herrn k. k. Bergrath und Oberhüttenverwalter A. Rochel, welcher zu den vorliegenden Untersuchungen nicht nur die erste Veranlassung bot, sondern sie auch durch die regste Theilnahme und Unterstützung wesentlich förderte, so wie aus gleichem Anlasse dem Herrn k. k. Hüttenverwalter F. Brandstätter und den übrigen Herren Hüttenbeamten meinen verbindlichsten Dank öffentlich auszusprechen.

XVI.

Ein Beitrag
zur
Theorie
der
Přibramer ordinären Bleiarbeit.[1])

Von
Wenzel Mrázek,
suppl. Professor der Probir- und Hüttenkunde an der k. k. Montanlehranstalt zu Přibram.

Mittelst der sogenannten ordinären Bleiarbeit werden zu Přibram die an Silber und Blei ärmeren Bleigefälle im gerösteten Zustande in Schachtöfen mit Holzkohle verschmolzen. Sie halten (nach dem Durchschnitte des J. 1862) $0_{,260}$ Münzpfund (= 8 Loth) Silber und 40 Pfund Blei im Centner. Dieselben bilden $^6/_7$ bis $^7/_8$ des gesammten zur Hütte angelieferten Erz- und Schlichquantums, welches letztere jährlich über 100.000 Ctr. beträgt.

---

[1]) Weit entfernt, die komplizirten physikalisch-chemischen Vorgänge bei diesem, vielleicht Manchem einfach scheinenden, Bleischmelzprozeß alle auf einmal erklären zu wollen, beschränkt sich der Verfasser im vorliegenden Aufsatz hauptsächlich darauf, die bereits vom Herrn k. k. Oberbergrath J. Grimm in seiner Abhandlung: „Ueber die Verhüttung der Přibramer Erzgeschicke" (siehe dieses Jahrb. 1857 VII. S. 231—258) eingehend besprochene, jedoch von ihm wegen Mangels analytischer Behelfe offen gelassene Frage über die natürlichen Ursachen des bei diesem Prozeß normalen fast gänzlichen Ausbleibens der Lechbildnng, auf Grund eigener chemisch-analytischer Untersuchungen weiter zu erörtern. Anm. d. Verf.

Der Rest der gesammten Gefälle, der (nach demselben Jahresdurchschnitt) $0_{,593}$ Mzpfd. (= 16 L. $3^{2}/_{4}$ Qtl.) Silber und nahezu 74 Pfd. Blei im Centner hält, wird im rohen Zustande durch die Niederschlagsarbeit zugutegebracht. Er beschäftigt uns hier nicht weiter, da hier nur von den Gefällen der ordinären Bleiarbeit die Rede sein soll.

Sieht man auf die mineralische Zusammensetzung dieser Gefälle, welche in dem gegenwärtigen Jahrbuche unter pag. 27 lit. C zu ersehen ist, mit hüttenmännischem Auge, so könnte man wohl schon im Vorhinein geneigt werden, die zur kurzen Bezeichnung dieser Gefälle lokalübliche Benennung „ordinär" in des Wortes schlimmster Bedeutung auf sie anzuwenden.

Wie sich aus der angeführten Quelle entnehmen läßt, beträgt der Zinkblendegehalt dieser Gefälle reichlich ihr halbes Bleigewicht ($17_{,60}$ % Zn S auf $34_{,58}$ Pb), und nebstbei befindet sich darin der Quarzgehalt in einem großen Ueberschuß gegenüber der geringen Gesammtmenge der Basen gebenden Bestandtheile, welcher für die praktisch nothwendige Bildung einer leichtflüssigen, in nicht zu großer Menge abfallenden Bleischlacke keineswegs förderlich genannt werden kann.

Während nämlich die vorhandenen $19_{,10}$ % Kieselsäure zur nöthigen Singulosilikatbildung $44_{,65}$ % Eisenoxydul, als die für leichten Schlackenfluß bekanntlich zweckmäßigste Base, fordern, sind davon in den Gefällen selbst, mittelst der $12_{,03}$ Prozent Spatheisenstein nur . . . . $7_{,46}$ %,
und mittelst des äußerst geringen Eisenkiesgehaltes von $2_{,19}$ % auch nur . . . . $1_{,31}$ %,
zusammen also blos . . . . $8_{,77}$ %,
oder kaum $^{1}/_{5}$ des obigen, zur Erzielung des unentbehrlichen Grades von Leichtflüssigkeit der Bleischlacke fast in ganzer Menge, also durchaus, erforderlichen Quantums gegeben.

Selbst auch die im Bleischmelzofen, wenigstens für sich, nur strengen Fluß bewirkenden, neben Eisenoxydul gleichsam als Surrogat eines Theiles desselben dienenden Erdbasen, nämlich die Kalk- und die Thonerde, stellen,

wenn sie auf die damit chemisch äquivalenten, aber wie eben erwähnt, nicht praktisch gleichwerthigen, Mengen von Eisenoxydul umgerechnet werden, die Kalkerde in $1,_{75}$ %

kohlensauren Kalk	$1,_{26}$
und $4,_{90}$ % Thonerde	$10,_{29}$
zusammen nur	$11,_{55}$ %

Eisenoxydul vor.

Erlaubt man sich diese, gleichsam unechte, Eisenoxydulbase, die, wie man ersieht, der echten gegenüber überwiegt, mit der letzteren zu summiren, so gibt dieß . $20,_{32}$ %, also noch immer nicht den ganzen, sondern nicht einmal den halben, Bedarf an wirklicher Eisenoxydulbase.

Freilich ist noch ein Theil der Zinkblende, in Form des beim Rösten daraus entstandenen Zinkoxyds als Base überhaupt verwendbar; allein das daraus gebildete Zinkoxydsilikat dürfte seiner bekannten Strengflüssigkeit wegen eben so wenig wie das beim Ausbleiben eines solchen Basenzuschusses von Seite des Zinkoxyds (wegen mannigfaltiger Umwandlungen des Zinkoxyds im Schmelzofen) nothwendig verbleibende **Thonerde**- und Eisenoxydul-Bi- bis Trisilikat für die erforderliche niedrige Schmelzhitze eines Bleiofens zu verwinden sein.

Zur Hervorhebung der Unantastbarkeit der diesen Berechnungen zu Grunde liegenden Ziffergrößen darf nicht unerwähnt gelassen werden, daß der angeführten Analyse ein besonderes Vertrauen zu schenken ist, indem sie nicht blos von einer in unserer einheimischen Montanwelt wohl akkreditirten Firma, sondern zugleich auch von einer mit besonderer Sorgfalt genommenen Durchschnittsprobe des großartigen Haufwerks von 65961 Centnern herrührt, und in beiderlei Hinsicht, sowohl was die Richtigkeit der Analyse selbst, als was ihre wirkliche Anwendbarkeit auf ein so großes Quantum dieser ordinären Gefälle betrifft, die strengste Probe glänzend bestanden hat. [1])

[1]) Letzteres verbürgte Datum, wie denn alle die in diesem Aufsatz enthaltenen nummerischen und sonstigen Erfahrungsdaten, so weit sie die wirklichen Betriebsverhältnisse der Příbramer Hütte direkt betreffen und jüngeren Ursprungs als die bereits Eingangs angezogene Abhandlung des Herrn k. k

Zunächst der hohe durchschnittliche Gehalt an Schwefelzink der in Rede stehenden Gefälle bewirkt es, daß die vormals in Stadeln mit Holz, nunmehr in Flammöfen mit Steinkohlenfeuerung, doch beiderseits mit ziemlich gleichem Grad der entschwefelnden Wirkung, ausgeführte Röstung nie den für ein zufriedenstellendes Silberbleiausbringen und tadellosen Schmelzgang des Ofens erforderlichen höchsten Grad der Entschwefelung, selbst nicht bei vermehrtem Zeit-, Mühe- und Brennstoffaufwand und damit im Verhältniß zugleich sich vermehrendem Silber- und Blei-Calo, zu liefern im Stande ist.

So wird das scheinbare chemische Paradoxon begreiflich, daß man bei der Pribramer ordinären Bleiarbeit nach 8—10 Stunden lang anhaltender Flammofenröstung der vorher möglichst in Staubform verwandelten Gefälle für den Schmelzprozeß doch noch eines Eisenzuschlages bedarf, und zwar fast von derselben Höhe, als wenn das in den der Röstung unterworfenen Gefällen enthaltene Bleiglanzquantum dabei vollkommen roh geblieben wäre, wie sich dieß aus dem folgenden Vergleich erweist.

Die vollkommene Zerlegung des gesammten, laut der citirten Analyse 39,92 % betragenden ursprünglichen Schwefelblei-Gehaltes erfordert nach der — wenigstens im Kleinen bewährten — stöchiometrischen Formel: $Pb\,S, Fe = Fe\,S, Pb$, den Zuschlag von 9,31 % Eisenradikal, oder, wenn man dieses aus dem Grunde, weil zu Pribram fast gänzlich nur Gußeisen in verschiedener Form angewendet wird, auf letzteres umrechnet und in demselben etwa 10 % unwirksame Bestandtheile annimmt, von 10,33 % Gußeisen. — Thatsächlich aber verbrauchte man zu diesem Zwecke im J. 1862 bis 9,8 % Gußeisen (je 2 Theile Brucheisen auf 1 Theil Bohrspäne). Auch der in den Betriebsjahren 1857 und 1858 mit der größten Präcision abgeführte und darum in jeder Beziehung maßgebende komparative Schmelzversuch schloß mit der hohen Ziffer von 8,9 % Gußeisen (von ähnlicher Beschaffenheit und Gattirung wie im erstern Beispiele) ab.

Oberbergraths J. Grimm vom J. 1857 sind, verdankt Verfasser den gefälligen Mittheilungen des Herrn k. k. Bergrathes und Oberhüttenverwalters Alois Rochel.

Wie dieser große Bedarf an Zuschlagseisen eigentlich nur dem die Dinge oberflächlich Anschauenden [1]) sonderbar erscheinen kann, so muß aber eine damit unmittelbar zusammenhängende fernere Erscheinung der Přibramer ord. Bleiarbeit wirklich als eine besondere, und nur durch eine streng wissenschaftliche Untersuchung ihren wahren innern Ursachen nach aufzuhellende, bezeichnet werden.

Wir meinen die jedenfalls eben so auffallende als unumstößlich gewisse Thatsache, daß nur der geringste Theil der dem hohen Eisenzuschlagsperzent proportional groß vorauszusetzenden Menge von entstehendem Schwefeleisen in Form von Lech (Stein) erhalten wird. Die unter Voraussetzung von Einfachschwefeleisenbildung bei Zuschlag von 9 % Gußeisen oder — obiger Annahme gemäß — beiläufig 8 % Eisenradikal zu erwartende Menge Lech berechnet sich über 12 %, statt deren jedoch regelmäßig nur Spuren von Lech in der Stichtiegel- und der Augeschlacke zu ersehen sind.

Der vorerwähnte äußerst geringe Lechfall ist nur zeitweilig zu beobachten, und auch da ist sein Erscheinen an keine bestimmte Regel gebunden. Unter sonst vergleichbaren Umständen der Röstung erscheint derselbe im Allgemeinen häufiger, wenn die sämmtlichen, reichen und armen, Gefälle kommassirt (siehe deren Analyse im gegenwärtigen Jahrbuch unter pag. 26 lit. A), als wenn, wie dieß faktisch geschieht, die ärmeren Gefälle (siehe Analyse l. c. pag. 27 lit. C) für sich verschmolzen werden. So erhielt man bei den bereits erwähnten komparativen Schmelzversuchen im ersten Falle im Ganzen $5,_{14}$ %, im zweiten Falle nur $3,_{15}$ % Lechfall (hier wie überall, wo keine andere Beziehungsweise ausdrücklich bemerkt wird, auf 100 Erz und Schlich gerechnet).

Wo bleibt nun bei dem gewöhnlichen ärmeren Bleischmelzen die durchschnittliche Differenz von 12 — 3 = 9 % Schwefeleisen?

Zu diesen 9 % Schwefeleisen müssen sich noch die der Zerlegung entgangenen Antheile von Schwefelzink und Schwefelblei summiren. Die Menge dieser Antheile ist in Folge der bekannten wechselseitigen chemischen Rückwirkung zwischen dem durch den Zer-

---

[1]) Den Versuch einer nähern wissenschaftlichen Deutung der Ursache dieses jedenfalls groß zu nennenden Erfordernisses an Zuschlagseisen wolle der geneigte Leser an weiterer Stelle dieses Aufsatzes ersehen.

Anm. d. Verf.

Zunächst der hohe durchschnittliche Gehalt an Schwefelzink der in Rede stehenden Gefälle bewirkt es, daß die vormals in Stadeln mit Holz, nunmehr in Flammöfen mit Steinkohlenfeuerung, doch beiderseits mit ziemlich gleichem Grad der entschwefelnden Wirkung, ausgeführte Röstung nie den für ein zufriedenstellendes Silberbleiausbringen und tadellosen Schmelzgang des Ofens erforderlichen höchsten Grad der Entschwefelung, selbst nicht bei vermehrtem Zeit-, Mühe- und Brennstoffaufwand und damit im Verhältniß zugleich sich vermehrendem Silber- und Blei-Calo, zu liefern im Stande ist.

So wird das scheinbare chemische Paradoxon begreiflich, daß man bei der Pribramer ordinären Bleiarbeit nach 8—10 Stunden lang anhaltender Flammofenröstung der vorher möglichst in Staubform verwandelten Gefälle für den Schmelzprozeß doch noch eines Eisenzuschlages bedarf, und zwar fast von derselben Höhe, als wenn das in den der Röstung unterworfenen Gefällen enthaltene Bleiglanzquantum dabei vollkommen roh geblieben wäre, wie sich dieß aus dem folgenden Vergleich erweist.

Die vollkommene Zerlegung des gesammten, laut der citirten Analyse $39,_{92}$ % betragenden ursprünglichen Schwefelblei-Gehaltes erfordert nach der — wenigstens im Kleinen bewährten — stöchiometrischen Formel: Pb S, Fe = Fe S, Pb, den Zuschlag von $9,_{31}$ % Eisenradikal, oder, wenn man dieses aus dem Grunde, weil zu Pribram fast gänzlich nur Gußeisen in verschiedener Form angewendet wird, auf letzteres umrechnet und in demselben etwa 10 % unwirksame Bestandtheile annimmt, von $10,_{33}$ % Gußeisen. — Thatsächlich aber verbrauchte man zu diesem Zwecke im J. 1862 bis $9,_{8}$ % Gußeisen (je 2 Theile Brucheisen auf 1 Theil Bohrspäne). Auch der in den Betriebsjahren 1857 und 1858 mit der größten Präcision abgeführte und darum in jeder Beziehung maßgebende komparative Schmelzversuch schloß mit der hohen Ziffer von $8,_{9}$ % Gußeisen (von ähnlicher Beschaffenheit und Gattirung wie im erstern Beispiele) ab.

Oberbergraths J. Grimm vom J. 1857 sind, verdankt Verfasser den gefälligen Mittheilungen des Herrn k. k. Bergrathes und Oberhüttenverwalters Alois Rochel.

Wie dieser große Bedarf an Zuschlagseisen eigentlich nur dem die Dinge oberflächlich Anschauenden [1]) sonderbar erscheinen kann, so muß aber eine damit unmittelbar zusammenhängende fernere Erscheinung der Přibramer ord. Bleiarbeit wirklich als eine besondere, und nur durch eine streng wissenschaftliche Untersuchung ihren wahren innern Ursachen nach aufzuhellende, bezeichnet werden.

Wir meinen die jedenfalls eben so auffallende als unumstößlich gewisse Thatsache, daß nur der geringste Theil der dem hohen Eisenzuschlagsperzent proportional groß vorauszusetzenden Menge von entstehendem Schwefeleisen in Form von Lech (Stein) erhalten wird. Die unter Voraussetzung von Einfachschwefeleisenbildung bei Zuschlag von 9 % Gußeisen oder — obiger Annahme gemäß — beiläufig 8 % Eisenradikal zu erwartende Menge Lech berechnet sich über 12 %, statt deren jedoch regelmäßig nur Spuren von Lech in der Stichtiegel- und der Augeschlacke zu ersehen sind.

Der vorerwähnte äußerst geringe Lechfall ist nur zeitweilig zu beobachten, und auch da ist sein Erscheinen an keine bestimmte Regel gebunden. Unter sonst vergleichbaren Umständen der Röstung erscheint derselbe im Allgemeinen häufiger, wenn die sämmtlichen, reichen und armen, Gefälle kommassirt (siehe deren Analyse im gegenwärtigen Jahrbuch unter pag. 26 lit. A), als wenn, wie dieß faktisch geschieht, die ärmeren Gefälle (siehe Analyse l. c. pag. 27 lit. C) für sich verschmolzen werden. So erhielt man bei den bereits erwähnten komparativen Schmelzversuchen im ersten Falle im Ganzen $5_{,14}$ %, im zweiten Falle nur $3_{,15}$ % Lechfall (hier wie überall, wo keine andere Beziehungsweise ausdrücklich bemerkt wird, auf 100 Erz und Schlich gerechnet).

Wo bleibt nun bei dem gewöhnlichen ärmeren Bleischmelzen die durchschnittliche Differenz von 12 — 3 = 9 % Schwefeleisen?

Zu diesen 9 % Schwefeleisen müssen sich noch die der Zerlegung entgangenen Antheile von Schwefelzink und Schwefelblei summiren. Die Menge dieser Antheile ist in Folge der bekannten wechselseitigen chemischen Rückwirkung zwischen dem durch den Zer-

---

[1]) Den Versuch einer näheren wissenschaftlichen Deutung der Ursache dieses jedenfalls groß zu nennenden Erfordernisses an Zuschlagseisen wolle der geneigte Leser an weiterer Stelle dieses Aufsatzes ersehen.

Anm. d. Verf.

legungsakt selbst neu entstehenden Schwefelmetall und dem Rest der zu zerlegenden Schwefelmetalle offenbar in einigem Zusammenhange mit obigen abgängigen 9 % Schwefeleisen; doch läßt sich keine Ziffer dafür im Vorhinein aufstellen, da zur Zeit noch keine quantitativen Gesetze dieser wechselseitigen Rückwirkungen der Schwefelmetalle vorliegen; auch ist es noch keineswegs erwiesen, daß die den 9 % angenommenen Einfachschwefeleisens entsprechende Menge Eisen wirklich ganz nur durch Schwefel, und nicht vielleicht zum Theil auch durch einen andern Stoff konsumirt worden ist.

Da uns den eben angestellten Betrachtungen zufolge alle Ziffern nur auf unsichern Boden brächten, ohne zur Beleuchtung oder Beantwortung der gestellten Frage irgendwie etwas Wesentliches beitragen zu können, so entschlagen wir uns der Zifferbestimmungen gänzlich und wiederholen nur die obige Frage in der verbesserten Fassung: Wo bleibt die beträchtliche abgängige Menge Lech?

So viel das unmittelbare Zeugniß der Sinne lehren kann, erscheint von den beiden flüssigen und normalen Haupterzeugnissen des Ofens, der Triftschlacke und dem Werkblei, die erstere sogleich auf den ersten Blick wegen ihres regelmäßigen mehr oder weniger starken Rauchens bei ihrem Austritte aus dem Auge des Ofens dieser argen Lechverschleppung verdächtig. Bei näherem Besehen des rauchenden Schlackenstroms sieht man jedoch keine einzelnen rauchenden Lechtropfen in der Schlacke; auch nach dem Erstarren der Schlacke ist bei normaler Triftschlacke, im Unterschiede von den bereits oben erwähnten am Auge und im Stichtiegel erstarrenden Antheilen der Schlacke, weder an den Oberfläche noch im Innern derselben, selbst auch unter der Loupe nicht eine Spur solcher tropfenartigen Einschlüsse oder etwa schaumartiger Ueberzüge oder aber sonst vorkommender Partien von Lech zu entdecken.

Und dennoch wird obiger Verdacht zur vollen Gewißheit, wenn man diese Schlacke, deren äußerer Habitus in Folge des reichlich angewendeten Zuschlages von Eisenfrischschlacken (als Surrogat der den Gefällen abgehenden freien Eisenoxydulbase) sich dem der normalen Singulosilikatschlacke anderer Bleihütten mehr oder weniger nähert, chemisch untersucht.

Auf nassem Wege liefert diese Schlacke, wenn man ein Stück derselben mit mäßig starker Salzsäure digerirt, eine reichliche und

nachhaltig sich entwickelnde Menge von Gas, das seinem Geruche und sonstigem chemischen Verhalten nach, so weit wenigstens letzteres wirklich erforscht wurde, aus Schwefelwasserstoff besteht.

Auf trockenem Wege läßt sich beim Umschmelzen der Schlacke mit Borax- und ordinärem Glas, wodurch ihr Silikatantheil chemisch verändert und zwar saurer gemacht wird, besonders wenn man gleichzeitig mittelst eines kleinen Zusatzes von Kohlenstaub und Kupferfeilspänen auch die Substanz des verschleppten Leches selbst mehr oder weniger verändert (wie dieß bei der im Přibramer Hüttenprobirgaden üblichen Lechprobe geschieht), bei Anwendung einer entsprechend hohen Schmelzhitze immer ein verhältnißmäßig großes Lechkorn in der Spur des Tiegels erhalten.

Auch bei dem vor einigen Jahren auf der Přibramer Hütte im Großen ausgeführten Versuch, diese Bleischlacke nach Freiberger Art im Flammofen umzuschmelzen, wurde ein verhältnißmäßig hohes Lechausbringen aus der Schlacke, wenn auch — und zwar hauptsächlich wegen lokaler Kostspieligkeit des benöthigten Eisenkieszuschlages — nicht mit ökonomischem Vortheil erzielt.

Ist nun auch durch diese letztangeführten Thatsachen die Frage, wo denn die abgängige Menge Lech bleibe, im strengen Sinne ihres Wortlautes vollkommen beantwortet, da kein Zweifel mehr obwalten kann, daß die Schlacke es ist, welche das vermißte Lech beherbergt, so ist sie es doch noch lange nicht im Sinne der Theorie, so wie nicht minder auch der Praxis, wovon die erstere die Frage nochmals, nur jedenfalls schon etwas bestimmter, wiederholen muß, wo denn, in welcher chemischer oder mechanischer Verbindung mit dem Silikat-Bestandtheile der Schlacke das Lech in dieser Schlacke enthalten sei; die Praxis aber hat an dieser Frage in soferne auch ein, und zwar nicht geringes, Interesse, als es erwiesene und in den Hüttenabschnitten sattsam fühlbare Thatsache ist, daß mit dem in die Schlacken verschleppten Lech auch beträchtliche relative und absolute Mengen von Silber und Blei unwiderbringlich verloren gehen. —

Merkwürdig erscheint in derselben Beziehung auch noch die weitere bei dieser Bleiarbeit gemachte Wahrnehmung, daß der bereits im Früheren erwähnte vorgekommene höhere Lechfall von beiläufig 5 % nicht etwa als Folge einer besseren Lechabscheidung aus der Schlacke sich erwies; denn diese hielt der kleinen Probe

zufolge gerade damals die größte Menge, nämlich 15 % ihres eigenen Gewichtes, an Lech zurück, und damit zugleich erreichte auch der Silber- und Bleigehalt der Schlacke die größte Höhe, nämlich 1 Qutl. $3^3/_4$ Dr. beim Silber und $4_{,18}$ Pfund beim Blei per Centner Schlacke.

Da man gegenwärtig bei Verschmelzung der separirten ärmeren Gefälle mit dem geringern Lechfall von kaum 3 % beiläufig im Verhältniß der Lechfallsverminderung ärmere Schlacken erhält: so scheint das Verhältniß zwischen dem wirklich abfallenden und dem in die Schlacke gehenden Antheil der ganzen im Ofen erzeugten Lechmenge nahezu ein konstantes zu sein.

Begreiflicher Weise ist darum bei der Přibramer ordinären Bleiarbeit ein wirklicher Abfall von Lech nicht einmal gerne gesehen. Kann er doch mit Grund als ein sicheres Maß einer gegen die gewohnte Regel vermehrten Lech- und damit unzweifelhaft im ursachlichem Zusammenhang stehenden vermehrten Silber- und Bleiverschleppung in die Schlacke gelten!

Alles das erscheint offenbar in grellem Widerspruch mit dem von anderen Hütten her — natürlich unter ganz abweichenden stofflichen Verhältnissen der verschmolzenen Gefälle — bekannten günstigen Einfluß, den das neben Werkblei in nicht zu großer Menge abfallende Lech auf den Grad der Entsilberung der Schlacke nimmt, ohne gleichzeitig — unter der so eben bezüglich seiner Abfallsmenge gestellten Bedingung — in irgend einer anderweitigen Beziehung einen erheblichen Nachtheil hervorzurufen. —

Wenn nun auch neben seinem Lehramte nicht gerade besonders beweilt, der zeitraubenden analytischen Handarbeit obzuliegen, oder aber in der Lage, über die Kräfte Anderer zu solchem Zwecke zu verfügen: konnte doch der Verfasser dem wissenschaftlichen Reize aller der bisher geschilderten Dinge nicht widerstehen, um es nicht wenigstens zu versuchen, einen Beitrag zur mehreren Klarstellung der wahrscheinlichen chemisch-physikalischen Ursachen derselben zu liefern, und zu diesem Behufe, um sich dabei nicht ganz und gar auf dem etwas schlüpfrigen Boden bloßer Spekulation bewegen zu müssen, nach Zulaß seiner Zeit einige analytische Versuche selbst auszuführen.

Als natürlichster Ausgangspunkt für einen solchen Versuch erschien eine genaue quantitative Analyse der das Lech in sich ber-

genden Schlacke. Dieselbe sollte aber, um zum Zwecke zu führen, nicht blos nach der bei Bleischlacken-Analysen meist üblichen Weise der Pauschanalysen ausgeführt sein, die sich begnügt, die Basen-Radikale auf mehr oder weniger hypothetische Verbindungsformen umzurechnen, ohne gleichzeitig die Verbindungsformen des durch die Analyse gefundenen Schwefels experimentell erwiesen zu haben, oder dieselben überhaupt zu berücksichtigen. Im letzteren Falle sind solche Berechnungen ganz insbesondere falsch zu nennen, weil denn der Schwefel, nachdem er sich in der Hitze des Schmelzraums unverflüchtigt hat erhalten können, zunächst wohl nur an metallische Radikale gebunden sein kann, und weil nach der prozentischen Zusammensetzung fast aller solcher Schwefelmetalle der Schwefel selbst nur die bei weitem niedrigere Ziffer gegenüber der Summe der mit dem Schwefel verbundenen Radikale ausmacht, da somit auch ein nur mäßiges Prozent des Schwefelgehaltes der Schlacke doch schon ein höheres Prozent der geschwefelten, und darum bei solchen Pauschanalysen fälschlich als oxydirt angenommenen, Basenradikale bedingt. Mit anderen Worten, schon ein kleines Schwefelprozent in der Bleischlacke, das bei der stöchiometrischen Berechnung des Silicirungsgrades der Schlacke unberücksichtigt bleibt, kann fälschlich eine merklich zu niedrige Veranschlagung des Silicirungsgrades der Schlacke bewirken.

Sollen also, wie wir es für unsern Fall benöthigen, wissenschaftliche Schlüsse irgend welcher Art aus einer Bleischlacken-Analyse gezogen werden, so muß diese möglichst auf direkten experimentellen Daten beruhende Bestimmungen der Art und Menge der an den Schwefel gebundenen Metallradikale der Schlacke bringen.

Unseres Wissens findet sich in den analytischen Handbüchern keine Anleitung zu derartigen Bestimmungen. Man ist daher auf seinen eigenen Weg angewiesen.

Gegen den gemischten trockenen und nassen Weg, den Verfasser nach mehrfachen vergeblichen Versuchen, die Aufgabe ganz nur auf nassem Wege zu lösen, schließlich einzuschlagen sich genöthigt fand, möchten sich allerdings a priori mancherlei analytische Bedenken erheben.

Doch wird der geneigte Leser aus der nun folgenden Beschreibung des Verfahrens selbst entnehmen können, daß keine Mühe gescheut worden ist, alle Fehlerquellen des in den Gang der Unter-

suchung eingeschalteten Schmelzversuches im Kleinen, so weit es thunlich erschien, auf das kleinste Maß zu beschränken, um doch wenigstens eine Annäherung an die Wahrheit zu erlangen. Hiedurch soll jedoch keineswegs gesagt sein, daß es nicht Andern vielleicht ungleich besser gelungen wäre, das in Rede stehende Ziel zu erreichen.

Sollte eine solche analytische Untersuchung die darauf aufgewendete Mühe lohnen, dadurch, daß ihre Resultate nicht blos für die unmittelbar untersuchte äußerst geringe Menge Substanz, sondern auch für größere Massen solcher zu gelten fähig wären, so mußte jene unmittelbar untersuchte Quantität von Bleischlacke natürlich einem größeren Durchschnitt des Schlackenabfalls entstammen.

Zu diesem Behufe wurde im Monate August 1863 bei allen auf ordinäres Erzschmelzen eben im Gange befindlichen Oefen mehrere Tage hindurch von jedem einzelnen Schlackenwagen ein kleines Kontingent auf die Seite gegeben. Die von den einzelnen Oefen herrührenden Haufwerke wurden zu einem einzigen Haufen vereinigt und dieser gehörig verjüngt.[1])

Die aus zollgroßen Stücken bestehende verjüngte Durchschnittsprobe war noch immer ansehnlich groß. Da sie wegen Verunreinigung der Unterseite der Schlacke mit Lehm- und Sandtheilen und auch aus anderer Rücksicht nicht gepulvert werden durfte, und darum auch beim Schaltenlassen des Zufalls in dem bereits so verringerten und während der fortgesetzten Verjüngung immer mehr sich verringernden absoluten Quantum keine genügende Sicherheit vorzuliegen schien, daß bei den sichtlich mannigfaltigen Nuancen des äußern Ansehens der Schlacke wirklich auch jede solche Nuance ihre gerechte quantitative Beantheilung an der schließlichen — für die analytischen Arbeiten unmittelbar dienenden — Substanz fände: wurde diese ganze verjüngte Probe wieder in mehrere, nach auffallenderen Nuancen der einzelnen Schlackenstückchen sortirte, Partien zertheilt.

Von jeder der erhaltenen Sorten wurde nun eine ihrem Quantum entsprechende Anzahl Stücke genommen, aus welchen

[1]) Die pünktlich genaue Besorgung dieser Arbeit übernahm aus Gefälligkeit der subst. k. k. Hüttenprobirer Herr C. Balzar.

wieder nur kleine, an ihrer Unterseite von eingebrannten Lehm- und Sandpartikeln absolut freie Partien ausgesprengt wurden, die allein zu der Analyse genommen wurden, nachdem sie natürlich vorher noch nach den bekannten Regeln der Analyse im Stahlmörser und hierauf in der Achatreibschale weiter behandelt worden sind.

Zu den die Analyse begleitenden Versuchen, die Schwefelmetalle aus der Schlacke unverändert als solche auf trockenem Wege abzuscheiden, um eine separate Analyse dieser Schwefelverbindungen anstellen zu können, wurde — da bei diesen Schmelzungen die geringe Lehm- und Sandbeimischung der Schlacke den Schwefelmetallen nichts schaden konnte, und weil dazu ungleich größere Mengen als für die direkte Schlackenanalyse erforderlich wurden — die aus den weggesprengten lehm- und sandhaltenden Stückchen bereitete Sorten-Mischung verwendet. Letztere wurde zu diesem Zwecke im gußeisernen Stampfmörser in ganzer Menge fein gepulvert; weil sich aber dabei Eisenflitter dem Schlackenpulver beimischen mußten, die eine Qualitätsänderung des abzuscheidenden Lechs befürchten ließen, so wurden solche auf das sorgfältigste mit dem Magnet ausgezogen. Doch folgte dabei dem Magnet auch der magnetische Eisenoxydoxydul-Ueberzug dieser Schlacke; seine Beseitigung ist jedoch für den vorgehabten Zweck ganz unschädlich, und wäre im Gegentheil eher nützlich zu nennen, wenn überhaupt die Quantität des Oxydats nicht ganz unbedeutend gering wäre. [1])

Weder die in der ersten, noch die in der andern Weise in die Arbeit genommenen Schlackenstücke enthielten dem Auge sichtbare Bleitropfen-Einschlüsse, die sich jedoch an einem oder dem andern Stücke des ganzen Probehaufens ganz vereinzelt mit einiger Anstrengung des Auges und dem Schneidmesser als solche erkennen ließen. Lechtropfen-Einschlüsse kamen überhaupt nirgends vor. Beides dürfte die Garantie bieten, daß die Analyse es wirklich mit der Trift-Schlacke vom normalen Ofengange zu thun hatte.

---

[1]) Mit einer Kupfervitriollösung übergossen und ruhig hingestellt, läßt das mit dem Magnet ausgezogene Gemenge von Eisenoxydoxydul und Gußeisenflittern die letzteren, in Folge des an ihre Stelle präcipitirten Kupfers, als rothe Punkte auf grauschwarzem Grunde dem Auge deutlicher erkennen.

Der Vollständigkeit der Schlackenuntersuchung halber möge hier noch eine kurze äußere Charakteristik der analysirten Schlacke eingeschaltet werden, die derjenige von den geehrten Lesern, den solches nicht interessirt, füglich überspringen kann.

Die ordinäre Bleischlacke des bereits besprochenen verjüngten Probehaufens ist durchaus an allen Stücken mikrokrystallinisch im Bruche; vorwaltend zeigt sich dabei die mehr oder weniger ausgesprochene Tendenz zu der blättrigen Textur des Eisenoxydul-Singulosilikats. Diese Tendenz spricht sich am allerdeutlichsten unter einer guten Loupe aus, wo sehr viele Stücke an die schönstkrystallinische Eisenschweißofenschlacke erinnern. Da dieses jedoch, wie gesagt, erst unter der Loupe so erscheint, so ist selbst auch auf solche Stücke die Bezeichnung mikrokrystallinisch noch gut anwendbar, obwohl einzelne, gewöhnlich dickere, Stücke, deren Material vielleicht zugleich eine höhere Temperatur im Ofen erlangt hatte, und darum nach dem Austritt aus dem Ofen längere Zeit zum Erstarren benöthigte, eine auch schon für das Auge ganz deutliche blättrigkrystallinische Textur erreichen. Von einer theilweisen freien Auskrystallisirung ist aber wohl kaum wo eine Spur anzutreffen. Die keineswegs fehlenden großen und kleinen verschieden geformten Blasenräume zeigen nichts dergleichen; ihre Wandungen sind meist mit einem dünnen amorph erscheinenden, fettigglänzenden Ueberzug versehen, wenn sie nicht allenfalls eine (um etwas) deutlichere blättrigkrystallinische Textur als die nächst benachbarten Bruchflächen zeigen.

Die nur untergeordnet vorkommenden, dem unbewaffneten Auge ganz dicht erscheinenden Stücke wären, da sie doch wenigstens unter der Loupe die mikrokrystallinische Textur zeigen, als kryptokrystallinisch zu bezeichnen.

Im Uebrigen zeigt der Bruch eine mit halbmetallischem Schimmer, der sich bei den blättrigeren Bruchflächen bis zu einem gewissen Grade von Glanz erhebt, verbundene schwarzgraue Farbe, die manchmal in ein etwas lichteres Grau übergeht. Dem metallischen ist manchmal auch ein schwacher Grad von Fettglanz beigemischt, der, wie bereits erwähnt, an den Wänden der Blasenräume entschiedener vortritt.

Ihr spezifisches Gewicht (bei 21° C. bestimmt) ist: $3_{,75}$, ihre Härte sehr bedeutend, dagegen Festigkeit äußerst gering, da sich die

meisten, selbst die über 1/2" dicken Stücke, leicht mit den Händen allein, ohne alles Anschlagen, auseiander brechen lassen. [1]) Auf die Magnetnadel zeigt nur die Oberseite der Schlackenstücke eine deutlich erkennbare Wirkung.

Zur Vollendung des äußern Bildes der Schlacke diene noch die Bemerkung, daß sie (wie bereits gelegentlich erwähnt) beim Austritt aus dem Ofen in ihrer ganzen Masse eine noch nicht näher untersuchte Raucherscheinung hervorbringt, sich im Ganzen frisch verhält und an der Oberfläche in der bekannten Faltenform aller Laufschlacken, jedoch des darin vorschlagenden Eisenoxydulgehaltes wegen mit einem sehr dünnen, rauh anzufühlenden Ueberzug von schwarzem bis röthlichschwarzem magnetischem Eisenoxydoxydat auf der Trift erstarrt, während die Unterseite des erstarrten Schlackenstromes am Schlackenkörper selbst immer glatt, warzig uneben, von dunkelgrauer Farbe und fettigem Schimmer, allein an zahlreichen Stellen durch eingebrannte Lehm- und Sandtheilchen verunreinigt, angetroffen wird.

Und nun zur Analyse selbst

Zunächst wurden nach den bewährtesten Methoden der analytischen Handbücher die Daten einer gewöhnlichen Pauschanalyse ermittelt. Es wurden so von 100 Theilen des bei 100° C. getrockneten Schlackenmehles erhalten:

---

[1]) Dieser ganze vorhergehende Theil der äußern Charakteristik der normalen Triftschlacke von der in Rede stehenden Bleiarbeit paßt durchaus nicht auf ein paar in dem Probehaufen enthaltene, und selbst auch in die Analyse, jedoch nur in ganz untergeordneter Gewichtsmenge, gelangte Stücke Schlacke von ganz dichtem und mattem, so zu sagen gesteinsartigem Ansehen und gleichzeitig zu lichtgrauer Farbe, als daß diese an ein Silikat mit vorschlagender Eisenoxydulbase erinnern könnte.

Noch auffallender machte sich der Unterschied ihrer Festigkeit gegenüber der gewöhnlichen Schlacke bemerkbar. Die stählerne Schneide des Hammers, die sie nur unter Gewaltanwendung auseinandersprengen konnte, gab dabei regelmäßig Funken von sich.

Obwohl diese Stücke keineswegs mehr als eine bloße Nuance der gewöhnlichen Schlacke im Vorhinein angesprochen werden konnten, wurde doch auch davon zu dem für die cumulative Analyse aller vorfindigen Abarten bestimmten Schlackenprobenhaufen sein angemessenes Kontingent hinzugelegt.

Die Ursache des äußern Unterschiedes zwischen diesen Stücken und der

Kieselsäure	28,10
Thonerde	5,00
Eisenoxyd	0,51
Eisenoxydul	47,14
Zinkoxyd	7,25
Bleioxyd	2,38
Kupferoxyd	0,31
Nickel- und Kobaltoxydul	0,17
Manganoxydul	Spur
Kalkerde	3,35
Bittererde	0,76
Silber	0,01
Schwefel	2,71
Antimon	Spur
Arsen	Spur
Phosphorsäure	2,52
	100,21.

Was man aus diesem rohen Bilde der chemischen Zusammensetzung der Schlacke jedenfalls genau und verläßlich entnehmen kann, ist, daß in der Schlacke schon der Schwefel an sich (mit fast 3 %) in einer nicht unbedeutenden Menge enthalten ist.

Bezüglich seiner chemischen Verbindungsformen wurde auf dem gewöhnlichen analytischen Wege nur so viel erwiesen, daß kein Theil dieser Menge als Schwefelsäure vorhanden ist.

---

gewöhnlichen Schlacke kann nicht blos in abweichenden Erstarrungsverhältnissen gesucht werden. Denn wäre ihre Erstarrung langsamer als gewöhnlich vor sich gegangen, so wäre gerade die blättrig-krystallinische, aber nicht diese allerdichteste kryptokrystallinische Textur der Stücke da; gleichzeitig wäre wohl vielleicht ein höherer, aber nie ein so außerordentlicher Grad von Festigkeit, wie ihn diese Stücke zeigen, damit verbunden. — Wäre aber umgekehrt ihre Erstarrung rascher als gewöhnlich erfolgt, so wäre als Folge Dessen bei einem Silikat — was dieser Körper jedenfalls aller Wahrscheinlichkeit nach ist — das gerade Gegentheil seiner außerordentlichen Festigkeit zu erwarten; und nicht einmal die für einen solchen Fall wohl zu treffende mikrokrystallinische Beschaffenheit dieser Stücke wäre damit noch erklärt, denn wenn auch wirklich bei der gewöhnlich zusammengesetzten Schlacke durch rasche Abkühlung die Textur ins Dichte übergeht, so ist

Jedoch zur Bestimmung der Art und Menge der an Schwefel gebundenen elektropositiven Radikale, an welche letztere überhaupt der Schwefel als elektronegatives Element — unbeschadet seiner allfälligen weitern Verbindungen zweiter und höherer Ordnung — naturnothwendig zu allererst (zur Bildung von Verbindungen erster Ordnung) getreten sein muß: ließ sich auf dem gewöhnlichen analytischen Wege kein Mittel ausfindig machen, welches eine exakte separate Wirkung auf diese Sulphurete erster Ordnung (und was etwa sonst noch damit chemisch zusammenhängen möchte) ausübte, ohne zugleich auch den Silikatbestandtheil der Schlacke mehr oder weniger stark anzugreifen, und so alle Stoffe wieder untereinander zu mischen.

So wirkten alle stärker sauren Flüssigkeiten.

Solche Flüssigkeiten aber, die das Silikat nicht angriffen, griffen auch die Sulphuret-Verbindungen nur träge und unvollkommen an.

Viele neutrale Salze, obwohl manche darunter schon im Vorhinein kaum einen Erfolg versprechen konnten, wurden zur separirten Ausziehung der Sulphurete wirklich versucht, allein ohne den gewünschten Erfolg.

Kochen mit konzentrirterer Lösung von Cyankalium, welches Verfasser zum Ausziehen von Lech aus Kupferspeise einigermaßen zum Ziele führend gefunden hatte, versagte hier seinen Dienst gänzlich. Nur mehrtägiges Digeriren der Schlacke mit alkoholischer Jodlösung oder mit starkem Chlorwasser gab eine merklichere Wirkung auf diese Schwefelmetalle, welche Wirkung aber,

---

dabei doch noch immer der beschriebene halbmetallische und etwas fettige Schimmer deutlich zu beobachten, der aber diesen matten gesteinsartigen Stücken ganz mangelt.

Alles darüber bisher Gesagte zusammengenommen, wird es wahrscheinlicher, daß es die dem ursprünglichen sauren Silikat der schlackengebenden Gefällsbestandtheile nahestehende, nur vielleicht durch hinzugetretenes Zinkoxyd in ihrem Basenantheil etwas verstärkte Schlacke ist, die wohl auch entsprechend strengflüssiger, als die gewöhnliche Bleischlacke ist, welche letztere eben nur durch reichlichen Eisenfrischschlackenzuschlag leichtflüssig gemacht und auf ihren vorbeschriebenen äußern Typus gebracht wird.

Ihre Entstehung wäre diesemnach einem (jedenfalls vorübergehenden) Mangel der erforderlichen Quantität Frischschlacke zuzuschreiben.

wahrscheinlich nur wegen mechanischen [1]) Umhülltseins der Schwefelmetalltheilchen von den durch diese beiden Agentien nicht angreifbaren Silikattheilchen, dennoch nur eine unvollkommene blieb.

Hilfe in der Noth schien nur eine Nachahmung der allgemein üblichen dozimastischen Lechhaltprobe auf trockenem Wege zu versprechen.

Von dem chemischen Charakter der beiden dabei angewandten Flüsse, dem Borax- und ordinären Glas, war nämlich zu erwarten, daß sie die allfälligen, wahrscheinlich nur durch schwache Affinitäten zusammengehaltenen, höheren Verbindungen der nothwendig vorhandenen Sulphurete erster Ordnnng mit Oxyden erster (Oxysulphurete) oder aber oxydischen Verbindungen höherer Ordnung (Sulphosilikate) exakt zerstören würden, ohne jedoch die so frei gemachten Schwefelmetalle erster Ordnung selbst irgendwie erheblich anzugreifen. Die einzelnen frei gewordenen Schwefelmetalle erster Ordnung mußten dabei, da sie unter einander selbst größere oder geringere chemische Verwandtschaften äußern, sogleich unter sich selbst zu Schwefelverbindungen höherer Ordnung (Sulphosalzen) zusammentreten, denen sich allenfalls von demjenigen einfachen Schwefelmetall, das in der größten relativen Menge auftritt (etwa Schwefeleisen), ein gewisser überschüssiger Theil blos mechanisch beimischen könnte. Kurz, alle wie immer weiter verbunden gewesenen Schwefelverbindungen erster Ordnung mußten bei dieser Umschmelzung der Schlacke als Das, was der Hüttenmann Lech oder Stein nennt, aus der Schlacke abgeschieden werden.

Daß solches Lech auch in allen seinen Theilen die unveränderte qualitative und quantitative elementare Zusammensetzung wie der ursprüngliche in der Schlacke enthaltene Gesammtkomplex von Sulphureten erster Ordnung — den wir im Weitern größerer Kürze und Deutlichkeit halber schlechtweg das „Schlacken-Sulphuret" nennen wollen — besitze: darauf mußte beim Schmelzen selbstverständlich das Hauptaugenmerk gerichtet werden.

Es sollte darum auch möglichst das ganze Gewicht des Schlackensulphurets zu einem einzigen wohlgeflossenen Lechkorn

[1]) Wären die Sulphurete für die angewandten Agentien nicht blos mechanisch, sondern zugleich chemisch unzugänglich, so hätten wohl letztere überhaupt keine Wirkung gezeigt.

vereinigt sein. Doch ließ sich dieses Letztere in Wirklichkeit nie vollkommen erreichen. Gewöhnlich fanden sich, außer dem Hauptkorn in der Spur des Tiegels, noch mehrere Kügelchen an der Oberfläche des Schlackenbades vor. Natürlich wurde nur dann, wenn man sich von dem identischen Habitus der kleineren Körner und des Hauptkorns überzeugt hielt, das letztere als geeignetes Material für die separate Schlackensulphuret-Analyse zurückbehalten.

Konnte man sich in jeder Hinsicht über die Identität der elementaren Zusammensetzung der so ausgewählten Lechkönige mit der des ursprünglichen Schlacken-Sulphurets (wegen der zu diesem Behufe beim Schmelzen angewandten besonderen Cautelen) beruhigen, so ließ sich aus den Daten einer quantitativen Analyse der Substanz dieser Lechkönige in Verbindung mit den Daten der Pausch-Analyse sowohl der Perzentgehalt der Bleischlacke an „Schlacken-Sulphuret" im Ganzen, als auch für ein jedes einzelne innerhalb des Schlackensulphurets vorgefundene Metallradikal sowohl sein geschwefelter als auch sein allfälliger oxydirter Antheil an der Zusammensetzung der Bleischlacke leicht berechnen. [1])

Erst wenn so im Ganzen und im Einzelnen experimentell nachgewiesen war, wie viel von den Radikalen der in der Pausch-Analyse aufgeführten Oxyde an Schwefel und wie viel wirklich an Sauerstoff gebunden sei, konnte an eine die Konstitution der untersuchten Schlacke aufhellende stöchiometrische Berechnung sowohl des Silikat- als auch des „Sulphuret"-Antheils der Schlacke gegangen werden.

War die ganze experimentelle Arbeit und die sich daran knüpfende Berechnung richtig: so mußte wohl aus der Betrachtung der ermittelten chemischen Konstitution des Silikats einerseits und des „Sulphurets" andererseits eine Schlußfolgerung möglich sein, wie viel oder ob überhaupt ein Platz zwischen diesem Sulphuret und der für den ausgesprochenen Gesammthabitus der Schlacke probabelsten Silikatstufe für die allfällige Existenz der zur Erklärung der Lechverschleppung in die Schlacke von mancher Seite

---

[1]) Die Art dieser Berechnung ist zu einfach, um hier noch des Mehreren auseinander gesetzt zu werden, zumal dieselbe beim Vergleich der später folgenden Zahlen-Resultate solcher Combination der beiden Analysen mit denen einer jeden einzelnen für sich wohl von selbst erhellen wird.

angerufenen Oxysulphurete und Sulphosilikate — übrig bliebe. —

Zu solchen, wenn man so sagen darf, hochwissenschaftlichen Leistungen sollte nun die projektirte, vielleicht von manchem analytischen Gewissen schon im Vorhinein als absolut roh verdammte, Schmelzung der Schlacke mit ordinärem Glas und Boraxglas in der gewöhnlichen irdenen Tute des Probirers, in soferne die Schmelzung als wichtiges dienendes Glied an das Ganze der Untersuchung sich anschloß, sich erschwingen!

Es ließe sich Vieles für und wider die Genauigkeit sprechen, die sich bei einem solchen Umschmelzen der Schlacke hinsichtlich der Erhaltung der ursprünglichen Beschaffenheit des abzuscheidenden Schlackensulphurets bei aller Sorgfalt wirklich erreichen läßt; da wir jedoch über diesen Punkt der Untersuchung mit Niemandem zu streiten gedenken, und eben nur mittheilen, was wir so gefunden haben, so wird uns der freundliche Leser gestatten, einfach zur Beschreibung des dafür angewandten praktischen Verfahrens zu übergehen.

Mit fernerer Uebergehung der vielen mißlungenen Schmelzungen, deren Resultate verworfen werden mußten, soll hier nur das schließlich getroffene und beibehaltene Verfahren angeführt werden, bei dem noch am häufigsten befriedigende Resultate erzielt wurden.

30 Gramm Bleischlacke mit 50 Grm. ordinärem Glas und 20 Grm. Boraxglas, sämmtlich im feingepulverten Zustande auf das Innigste mit einander gemengt, wurden in eine hinreichend große gewöhnliche Probirtute gefüllt.

Zur Vermeidung partieller Reduktionen der vorwaltenden Eisenoxydulbase des Silikats durfte nicht, wie es bei gewöhnlichen Lechproben häufig geschieht, irgend ein Reduktionsmittel beigemischt werden. Eben darum mußte auch alles vor Staubzutritt bewahrt werden, und wurde auch die Bereitung der beiden Flüsse unter gewissen Vorsichten ausgeführt. Hierbei wurden die, wie bei der Schlacke, in merklicher Menge beim Zerpulvern hinzugekommenen Gußeisenflitter sorgfältig mit dem Magnet ausgezogen.

Durch alles Das war der schädliche Hinzutritt von fremdem Eisen zu dem des Sulphurets vermieden.

Um ein partielles Abrösten vor erfolgtem Einschmelzen der Probe zu verhindern, wurde auf die dem obigen Gemisch noch gegebene Decke von Borax- und ord. Glas ein winzig kleines Stückchen Holzkohle aufgelegt. Daß dieses die beabsichtigte Gränze seiner Wirkung nicht überschritten hatte, überzeugte man sich nach dem Schmelzen, wo dasselbe ohne sichtbare Veränderung sich wieder finden mußte.

Da es sich ferner herausstellte, daß man bei zu niedriger Temperatur kein Lechkorn in der Spur des Tiegels, sondern nur eine Art Schaum an der Oberfläche des Schlackenbades erhalte, und darum eine etwas höhere Schmelztemperatur erforderlich sei, die allenfalls Stoffverluste durch Verflüchtigung verursachen könnte, so wurde eine Vor-Analyse dieser Lechkönige angestellt, welche aber zeigte, daß in dem Schlackensulphuret das Einfach- und Halbschwefeleisen dem Schwefelblei und Schwefelzink der Menge nach weit überlegen ist, woraus man sich in Folge chemischer Gründe von der Unwahrscheinlichkeit einer Verflüchtigung von Schwefel, Schwefelblei oder Schwefelzink überzeugt hielt. Nach aufgelegtem und verlutirtem Deckel wurden die Proben im Windofen rasch in Fluß gebracht und nach etwa einer halben Stunde, während welcher Zeit die Hitze eher hoch als zu niedrig gehalten werden mußte, herausgenommen und zum Auskühlen hingestellt.

Manche der so erhaltenen, immer im Bruche blättrigkrystallischen Lechkönige mußten nur darum verworfen werden, weil sich in ihrem Innern zwischen den Zusammensetzungsflächen ihrer lamellaren Krystalloide eingedrungene Probschlacke unter der Loupe zeigte.

Der schließlich zur Analyse verbliebene Vorrath ganz tadelloser Lechkönige von einer großen Anzahl Schmelzungen fiel jedoch hauptsächlich aus dem bereits im Frühern erwähnten Grunde nur klein aus, weil meist über die Hälfte des Schlackensulphurets in mehreren Kügelchen an der Oberfläche des Schlackenbades schweben blieb. Durch gesteigerte Schmelzhitze hätte man zwar fast alle solche Kügelchen in der Spur der Tute vereinigen können, allein mit einer merklicheren Gefahr einer Verflüchtigung eines Theils der Substanz des ursprünglichen Schlackensulphurets als bei der faktisch eingehaltenen mäßig hohen Schmelzhitze.

Da ferner wegen möglicher Unglücksfälle der Analyse jener kleine Vorrath nicht einmal ganz verbraucht werden durfte, so war

auch die zu geringe zur Analyse genommene Menge Substanz, in Verbindung mit den vielen zu bestimmenden Bestandtheilen des Leches, der Erzielung der höchsten Genauigkeit nicht besonders günstig. Beiderlei Umstände zusammen erhöhten auch den Abgang der Analyse.

Letztere ergab nun in 100 Theilen des Leches oder des diesem gleichzusetzenden Schlackensulphurets:

Eisen	37,8
Blei	12,8
Zink	11,0
Kupfer	2,6
Nickel mit Kobalt	1,5
Silber	0,116
Schwefel	26,94
Antimon	1,1
Arsen	Spur
Natrium	3,2
	97,056.

Wie man aus diesem Resultat der Analyse ersieht, hat das Umschmelzen dennoch eine nicht unbeträchtliche chemische Veränderung der Substanz des Schlackensulphurets bewirkt, denn es kann wohl kein Zweifel darüber obwalten, daß das Natrium der Lechkönige nur von dem Natrongehalte des angewandten Glasflusses herrühre. Die Aufnahme von Alkalimetall in das Lech verrieth sich übrigens schon durch das Zerfallen dieses Leches beim Liegen an der Luft und die Reaktionen des Schwefelalkalimetalls in dem von dem zerfallenen Lech bereiteten wässerigen Auszug.

Sollte darum das Ziel der Untersuchung aufgegeben werden?

Um dieß nicht thun zu müssen, wurde durch einen synthetischen Versuch zu ermitteln gesucht, welche der drei Substanzen, Einfachschwefeleisen (künstlich dargestellt), Einfachschwefelblei (reinster Bleiglanz) und Einfachschwefelzink (gelbbraune Zinkblende), jede für sich unter ganz gleichen Umständen, wie sie beim Umschmelzen der Schlacke stattfanden, behandelt, das meiste Schwefelnatrium ergibt.

Da ergab es sich nun durch eine zwar einfache, aber für den speziellen Zweck hinlänglich genaue vergleichende Prüfung der Stärke der alkalischen Reaktion der von allen drei Schmelzen bis zur Erschöpfung des Rückstandes und in gleicher Volumensmenge bereiteten wässerigen Auszüge, daß zwar alle drei Schwefelmetalle das Alkali des angewandten Glasflusses angegriffen hatten, darunter aber das Schwefeleisen in einem auffallend größeren Maße, als die beiden andern Schwefelmetalle. Wie aus der Analyse des Leches erhellet, ist Schwefeleisen auch dasjenige Schwefelmetall, das in dem Schlackensulphuret der Masse nach über die andern Schwefelmetalle stark vorwaltet.

Demnach konnte wohl kein grober Fehler begangen werden, wenn man die obigen $3,_2$ % Natrium der Lechanalyse nach der Formel $NaS, FeO = NaO, FeS$ auf die chemisch äquivalent Menge von $3,_9$ % Eisen umrechnet und für je $37,_8$ Theile Eisen in den Lechkönigen $37,_8 + 3,_9 = 41,_7$ Theile Eisen in dem ursprünglichen Schlackensulphuret setzte. Doch hätte die Unterlassung einer solchen Korrektion für den Natriumgehalt dieser Lechkönige den Hauptplan der Untersuchung, nämlich eine allgemeine rationelle Formel für die chemische Zusammensetzung einerseits des Sulphurets, andererseits des Silikats der Bleischlacke zu ermitteln, nicht einmal irgendwie beirren können, da das spezielle Natriumradikal, so gut wie das Zink-, Blei- und Eisenradikal, in dem allgemeinen Radikal der „Sulphuret"-Formel aufgegangen wäre.

Mit der vorgenommenen Korrektion sollte also bloß dem Bestreben, auch im Einzelnen der objektiven Wahrheit der Sache möglichst nahe zu kommen, genügt werden.

Nun erst war es möglich, für ein jedes in dem Schlackensulphuret vorfindige Metallradikal seinen wahren geschwefelten und seinen allfälligen oxydirten Antheil an der Zusammensetzung der Bleischlacke mit einiger Genauigkeit zu berechnen.

Die durchgeführte Rechnung führt zu den folgenden Resultaten:

I. Sauerstoffverbindungen der Bleischlacke.

Kieselsäure	28,10	
Thonerde	5,00	
Eisenoxyd	0,51	
Eisenoxydul	41,75	
Zinkoxyd	5,87	
Bleioxyd	1,00	
Manganoxydul . . .	Spur	
Kalkerde	3,35	
Bittererde	0,76	
Phosphorsäure . . .	2,52	. . . 88,86

II. Schwefelverbindungen der Bleischlacke:

Schwefel	2,71	
Antimon	0,11	
Arsen	Spur	
Eisen	4,19	
Blei	1,29	
Zink	1,11	
Kupfer	0,26	
Nickel und Kobalt	0,15	
Silber	0,012	
	9,832	
Abgang der Rechanalyse	0,298	. . . 10,13

Hiezu statt des scheinbaren Zuganges von 0,21 % der Pausch-Analyse der nach der richtigeren Zusammensetzung der Schlacke sich berechnende Abgang der Schlackenanalyse 1,01

100,00

Von den Metallradikalen: Silber, Kupfer, Nickel, Kobalt und Antimon finden sich in der früher besprochenen direkten Schlacken-Analyse keine größern Mengen als sich hier aus der Sulphuret-Analyse für 100 Theile Schlacke berechnet finden. Im Gegentheil

hat die direkte Schlackenanalyse für die Mengen dieser Metalle sämmtlich um ein Weniges niedrigere Zahlen ergeben, wie aus dem folgenden Vergleich erhellet:

	Nach der Lechanalyse berechnet:	direkt in der Schlacke bestimmt:
	Prozente:	
Silber	$0_{,012}$	$0_{,010}$
Kupfer	$0_{,26}$	$0_{,25}$
Nickel und Kobalt	$0_{,15}$	$0_{,13}$
Antimon . . .	$0_{,11}$	Spur

Darnach ist unzweifelhaft das Schlackensulphuret der Träger des Silbers und der übrigen Glieder der hier aufgeführten Gruppe von Metallen, wozu noch eine geringe Menge Arsen hinzu kömmt.

Man ersieht ferner, daß Blei und Zink zum Theil geschwefelt, zum Theil oxydirt in der Schlacke vorkommen. Dabei ist das Verhältniß dieser Antheile bei Beiden, im Allgemeinen genommen, ein umgekehrtes. Von den sämtlichen **$2_{,22}$ %** Blei der Schlacke sind nämlich $1_{,29}$ % mit Schwefel, und $0_{,93}$ % mit Sauerstoff verbunden. Dieses Verhältniß auf 100 Schlackenblei berechnet, ergibt gegen 59 Blei in Form von Schwefelblei und 41 als Bleioxydsilikat. Blei geht sonach merklich weniger in das Silikat als in das Schlackensulphuret. — Von dem im Ganzen mit $5_{,82}$ % in der Schlacke enthaltenen Zink sind $1_{,11}$% an Schwefel und $4_{,71}$% an Sauerstoff gebunden. Für 100 Schlackenzink, gibt dies 19 Zink als Schwefelzink und 81 als Zinkoxydsilikat. Von Zink gehen diesem nach $^4/_5$ seiner vorhandenen Menge ins Silikat und nur $^1/_5$ in das Schlackensulphuret.

Um zu unserm nächsten Ziele, der Ermittlung der wahren stöchiometrischen Zusammensetzung der analysirten Schlacke, zu kommen, wollen wir die weiteren, beim Anblicke dieser noch empirischen Zusammensetzung sich aufdrängenden praktischen Bemerkungen bei Seite lassen und sofort an die Ermittlung der fraglichen theoretischen Zusammensetzung der Schlacke schreiten.

Wir müssen dabei sogleich mit jenen Dingen anfangen, welche der Entscheidung der Frage Schwierigkeiten in den Weg zu stellen

scheinen. Es sind dies das Eisenoxyd, die Phosphorsäure und die Thonerde als Bestandtheile des oxydischen Antheils der Schlacke.

Wir wollen sie der Reihe nach vornehmen.

Die geringe Menge Eisenoxyd [1]) kann wohl ohne erheblichen Fehler als Eisenoxydoxydul von der Zusammensetzung FeO, Fe_2O_3 in Anschlag gebracht werden.

Die wirkliche Existenz einer magnetischen Eisen-Oxyd und Oxydul haltenden Verbindung überhaupt als feiner Überzug an der Oberseite der Schlackenstücke, wurde durch mehrere Versuche erwiesen. Zur Bildung der angenommenen Oxydatstufe werden $0{,}23$ % Eisenoxydul in Anspruch genommen; es entstehen $0{,}74$ % FeO, Fe_2O_3, und $41{,}52$ % Eisenoxydul verbleiben zu weiterer Verfügung übrig. —

Der auffallende, aber wiederholt erwiesene, Gehalt der analysirten Bleischlacke an Phosphorsäure rührt am wahrscheinlichsten von der bei der Přibramer ordinären Bleiarbeit in reichlicher Menge als unentbehrliches Flußmittel zugeschlagenen Eisenfrischschlacke der zu Přibram benachbarten Frischfeuer und zum Theil auch Puddelöfen her, welche vielleicht durchgehends phosphorhaltiges Roheisen verarbeiten. Nach Analogie mit den Eisenfrischschlacken anderer Frischhütten, die es mit phosphorhaltigem Roheisen zu thun haben, dürfte manche der auf der Přibramer Bleihütte in der besagten Weise verwendeten Frischschlacken ein weit ansehnlicheres Prozent Phosphorsäure enthalten, als hier die Bleischlacken-Analyse aufweist. [2]) Wegen Isomorphismus der vorhandenen Monoxydbasen

---

[1]) Die von uns versuchte Methode seiner quantitativen Bestimmung, welche letztere (wegen des das Eisenoxyd und Eisenoxydul begleitenden Gehaltes der Schlacke an Schwefeleisen und andern beim Auflösen der Schlacke in passenden Säuren Schwefelwasserstoff entwickelnden Schwefelmetallen) nach keiner der zur Trennung des Eisenoxyds vom Eisenoxydul allein empfohlenen analytischen Methoden (siehe diese in Fresenius, Anleitung zur quant. chem. Analyse, 4. Aufl., 1859, neben den fortlaufenden Rand-Ziffern: 62, 70, 79, 91 und 94) ausführbar erschien: wollen diejenigen unter den geehrten Lesern, die sich dafür interessiren, in dem nächstfolgenden Artikel dieses Jahrbuches ersehen.

[2]) Man sehe hierüber: B. Kerl, Handb. d. met. Hüttkde. 2. Aufl. I. S. 868 und 870, wornach unter Andern Berthier in solchem Falle in der rohen Herdfrischschlacke bis $16{,}5$ % und in der entsprechenden Garschlacke $4{,}7$ %

ist es für die Berechnung des Silizirungsgrades der Schlacke gleichgiltig, welcher von diesen Basen speziell, oder ob allen Basen zusammen diese ganze Menge Phosphorsäure zugewiesen wird. Einzig und allein auf eine solche Berechnung Einfluß nehmend ist die Menge der Basen, welche man bei der Berechnung des Phosphats der Phosphorsäure zuweiset, mit anderen Worten, die Sättigungsstufe des Phosphats. Dabei muß von dem Umstand gänzlich abgesehen werden, daß die Existenz eines solchen freien Phosphats neben dem Silikat durch kein analytisches Mittel sicher gestellt werden konnte.

Ein jeder Säureüberschuß, für welche immer Modifikation der Säure in dem phosphorsauren Salze hätte sich offenbar in der Hitze des Bleiofens verflüchtigen müssen. Sauer kann also das fragliche Phosphat nicht sein. Andererseits ist die — zunächst ihrer Feuerbeständigkeit wegen — in den Schmelzhitzen ungleich kräftiger als die Phosphorsäure zu den Basen verwandte Kieselsäure da, für die keine überschüssige Base über ihren strengen Selbstbedarf zur Bildung eines neutralen Silikats verbleiben würde, selbst wenn man nur die geringste theoretisch zuläßige Menge von Base der Phosphorsäure zudächte; eben wegen der überlegenen Affinität der Kieselsäure wäre es aber paradox, wenn ein Theil der Kieselsäure aus dem neutralen Silikat durch die schwächere Phosphorsäure verdrängt, also seiner Base ganz beraubt werden könnte, damit sich die, zudem auch noch der Masse nach der Kieselsäure bei Weitem nachstehende Phosphorsäure daneben mit Base — übersättigen könne. Das Phosphat ist daher auch nicht als ein basisches zu denken. Es verbleibt nur die neutrale Sättigungsstufe. — Uiber die zu wählende Modifikation der Phosphorsäure kann füglich kein Zweifel obwalten, wenn man auf den Hitzegrad des Bleiofens sieht, bei dem wohl nur die einbasische Modifikation oder die Metaphosphorsäure möglich ist.

Phosphorsäure fand. Ebendort, S. 871, ist auch der mehrere Prozent betragende Phosphorsäuregehalt mancher Puddelschlacken zu ersehen. Davon zeigte eine von Löwe untersuchte Probe von Witkowitz bis 2,8 % Phosphor oder 6,4 % Phosphorsäure, zu welchem Betrage sich auch die in Knapp's Uebersetzung von Percy's Metallurgie I. S. 24 ersichtliche englische Puddelschlacke erhebt.

Nach Alledem ist — von allen höheren chemischen Verbindungen des Schlacken-Phosphats abgesehen, — letzteres nur als das neutrale metaphosphorsaure Salz auszusprechen, gleichviel, welcher Art die dasselbe in Verbindung mit der Metaphosphorsäure konstituirenden Basen auch sein mögen.

Was aber diese speziellen Basen des Phosphats betrifft, so ist es — wegen unserer gänzlichen Unkenntniß der Affinitätsordnung der verschiedenen Basen gegenüber den beiden in der Bleischlacke auftretenden Säuren, der Kieselsäure und Phosphorsäure, auf trockenem Wege — unmöglich, auch darüber etwas Erfahrungsmäßiges festzusetzen. Wir werden uns aber in dieser Hinsicht wohl die geringste Willkür zu Schulden kommen lassen, wenn wir alle in der Schlacke enthaltenen Basen zwischen beide Säuren, im Verhältniß der vorhandenen Quantitäten und der ungleichen Sättigungskapacitäten beider, vertheilen.

Was hiebei den sauren oder basischen Charakter der Thonerde betrifft, so ergibt sich, wenn man sich dieselbe ganz hinwegdenkt und die sämmtliche vorhandene Kieselsäure den vorhandenen Monoxydbasen zusammen zutheilt, eine das Singulosilikat übersteigende Silikatstufe für die gedachten Monoxydsilikate.

Nun gilt bekanntlich unter den Metallurgen das Singulosilikat für das auf pyrochemischem Wege indifferente oder neutrale kieselsaure Salz, da dasselbe eben so energisch Erd- und Erzmetalloxyde als wie Quarz angreift.

In Konsequenz dessen gelten dem Metallurgen das Bi- Tri- und alle höheren Silikate überhaupt für saure, und das Subsilikat für einen basischen Körper des pyrochemischen Weges. — Die an sich mehr oder weniger indifferente Thonerde mag auf demselben Wege, ähnlich wie sie es erwiesener Maßen auf dem nassen Wege thut, je nach der sauren oder aber basischen Reaktion der sie umgebenden Flüssigkeit, im ersten Falle als Base, im anderen Falle als Säure in die Verbindung der Monoxyde mit Kieselsäure eintreten. Ihre Anwesenheit in einer Ofenbeschickung erscheint so als geeignet, die Entstehung extrem saurer oder basischer Schlacke zu verhindern, ein in mehrfacher Hinsicht wichtiger Punkt, der eine exakte wissenschaftliche Erforschung verdient.

Im Sinne dieser gewöhnlichen Anschauung der Metallurgen müssen wir in unserer Bleischlacke die Thonerde entschieden

als Base annehmen, und demgemäß bei Berechnung der rationellen Formel für die Zusammensetzung des Silikats der Schlacke behandeln.

Die behufs des Letztern vorzunehmende Vertheilung der sämmtlichen Basen auf Kieselsäure und Phosphorsäure wird den eben entwickelten Grundsätzen gemäß, folgends bewirkt.

Diesen Grundsätzen nach findet die Kieselsäure den neutralen Punkt ihrer Sättigung mit Base in dem Singulosilikat, dessen allgemeine Form durch $3\,R\,O\,.\,Si\,O_3$ und $R_2\,O_3\,.\,Si\,O_3$ ausgedrückt wird. Die begleitende Metaphosphorsäure findet denselben Punkt in der Phosphatstufe von der Form: $3\,R\,O\,.\,3\,P_a\,O_5$ und $R_2\,O_3\,.\,3\,P_a\,O_5$. Um dieselbe Anzahl Aequivalente conformer Basen zu neutralisiren sind demnach 3 Mal so viel Aequivalente Metaphosphorsäure als Kieselsäure nothwendig. Drücken wir dieses Verhältniß passender durch die Sauerstoffmengen der beiden Säuren aus, so giebt dies eine 5 S 5 Mal so große erforderliche Menge Sauerstoff in Form von Phosphorsäure als in Form von Kieselsäure.

Soll also für eine jede spezielle Base unserer Bleischlacke ermittelt werden, wie viel ihr Antheil an der Sättigung der vorhandenen Gesammtmenge von $2,_{52}$ % Metaphosphorsäure betragen müßte, wenn gleichzeitig auch die ganze vorhandene Menge von $28,_{10}$ % Kieselsäure gesättigt werden wollte, um schließlich zu sehen, ob durch die gesammte Menge von Basen dem Sättigungsstreben der beiden Säuren auch wirklich hat genügt werden können: so müssen wir die in $2,_{52}$ % $P\,O_5$ enthaltenen $1,_{41}$ % Sauerstoff durch 5 dividiren und nur den Quotienten von $0,_{282}$ % mit $14,_{59}$ % als dem Sauerstoffinhalt von $28,_{10}$ % Kieselsäure, ins Verhältniß bringen, nach welchem aller Wahrscheinlichkeit nach die beiden Säuren in die vorhandenen Quantitäten der Basen sich zu theilen bestrebt gewesen sein mußten. Nach diesem Verhältniß spaltet sich je 1 G. Thl. des gesammten Säure-Sauerstoffes in $0,_{981}$ G. Thle. auf Rechnung der Kieselsäure und in $0,_{019}$ G. Thle. auf Rechnung der Metaphosphorsäure; proportional ist auch die Menge einer jeden einzelnen Base der Schlacke zu spalten.

Führt man alle diese Proportionsrechnungen durch, so ergib sich die folgende Tabelle:

	Basenmengen			Sauerstoffmengen		
	Gesammtmenge der Base	Silikatantheil der Base	Phosphatantheil der Base	Gesammtsauerstoff der Base	Im Silikatantheil der Base	Im Phosphatantheil der Base
Thonerde . . .	5,00	4,905	0,095	2,337	2,293	0,044
Eisenoxydul. .	41,52	40,731	0,789	9,216	9,041	0,175
Zinkoxyd . . .	5,87	5,759	0,111	1,159	1,137	0,022
Bleioxyd . . .	1,00	0,981	0,019	0,072	0,070	0,002
Kalkerde . . .	3,35	3,286	0,064	0,953	0,935	0,018
Bittererde . .	0,76	0,746	0,014	0,304	0,298	0,006
Summe	57,50	56,408	1,092	14,041	13,774	0,267
Kieselsäure . .	28,10	28,100	—	(14,872)	14,590	—
Phosphorsäure	2,52	—	2,520		—	1,410
Zusammen: Silikat und Phosphat .	88,12	84,508	3,612			(= 0,282 Sauerst. d. Kieselsäure.)
Hiezu Eisenoxydoxydul .	0,74					
Insgesammt: Oxydirter Antheil der Schlacke wie früher	88,86					

Aus den beiden letzten Colonnen ist zu entnehmen, daß die gesammte Menge Basen eben knapp ausreicht, um die gesammte Menge Kieselsäure zu dem neutralen Silikat (Singulosilicat) und zugleich auch die gesammte Metaphosphorsäure zu dem neutralen Phosphat zu sättigen.

In dem so nachgewiesenen Singulosilikat der Přibramer Bleischlacke, von dem allgemeinsten Typus: $\left\{ \begin{matrix} 3\,RO \\ R_2\,O_3 \end{matrix} \right\} . Si\,O_3$, verhält sich übrigens, wie sich aus der vorstehenden Tabelle ergibt, der Sauerstoff der sämmtlichen Monoxyde (R O) zu dem der Thonerde ($R_2\,O_3$) wie $11{,}481 : 2{,}293 = 5{,}007 : 1$.

Will man dieses Verhältniß auch in der allgemeinen Formel ausdrücken, so erhält man: $5(3RO.SiO_3) + Al_2O_3.SiO_3$. Innerhalb der summarischen Monoxydbase RO aber reihen sich nach ihrer vorhandenen Menge die einzelnen Basen wie folgt: FeO, ZnO, CaO, PbO und MgO. —

Für die Berechnung der stöchiometrischen Zusammensetzung des Schlacken-Sulphurets, müßen wir den allgemeinen Erfahrungssätzen über Lech- und Speisebildung zu Folge, vor Allem die kleinen Mengen Arsen, Antimon, Nickl und Kobalt als speisebildende Elemente ganz von der Betheilung mit Schwefel ausschließen, da es schon dem ungleich stärker als diese Metalle zum Schwefel verwandten und überdieß in ungleich größerer Menge auftretenden Eisen zur Bildung von Einfachschwefeleisen an Schwefel gebricht. Sicher wäre denselben noch eine kleine Menge von Eisen selbst beizugesellen, die aber nicht zu ermitteln steht.

So fallen ab:

Antimon	$0{,}_{11}$ % des Schlackengewichts,
Arsen	Spur
Nickel und Kobalt . . .	$0{,}_{15}$

Eisen (unbestimmte kleine Menge).

Dies gibt beiläufig $0{,}_3$ % Speise in der Bleischlacke oder gegen 3 % in 100 Theilen Schlackensulphuret.

Wird der Rest der Metalle des Schlackensulphurets mit Schwefel bedacht, in dem Maße, daß Kupfer als Cu_2S und Zink, Blei und Silber als Einfachschwefelmetalle angenommen werden, so entfallen auf:

Zink	$0{,}_{5464}$
Blei	$0{,}_{0200}$
Silber	$0{,}_{0018}$
in Summe	$0{,}_{5682}$
dann für Kupfer	$0{,}_{0656}$
und für alle diese Metalle zusammen	$0{,}_{6338}$ % Schwefel
Die gesammte Schwefelmenge der Schlacke beträgt	$2{,}_{7100}$ %.
Es erübrigt daher	$2{,}_{0762}$ % Schwefel für

die ganzen $4{,}_{19}$ % Eisen; dieses Verhältniß entspricht dem von 1 Aeq. Schwefel : $1{,}_{15}$ Aeq. Eisen, oder von 7 S : 8 Fe.

Die Verbindung $Fe_8 S_7$ läßt sich ausdrücken durch: $6 Fe S + Fe_2 S$. Daher ist nur $^1/_4$ des im Schlackensulphuret enthaltenen Eisens als Halbschwefeleisen, und das übrige Eisen als Einfachschwefeleisen vorhanden.

Zählt man späterer Vergleiche wegen, einerseits alle Monosulphurete, andererseits alle Subsulphurete zusammen, so ergeben sich innerhalb des Sulphuret-Antheils der Schlacke:

		Schwefel	
	Fe S . 4,923 %	1,7901	
	Zn S . 1,656 "	0,5464	
	Pb S . 1,310 "	0,0200	
	Ag S . 0,014 "	0,0018	
RS (Monosulphurete) zusammen	7,903 %		2,3583
	Fe_2 S . 1,343 "	0,2861	
	Cu_2 S . 0,326 "	0,0656	
R_2 S (Subsulphurete) zusammen	1,669 "		0,3517

Das stöchiometrische Verhältniß zwischen RS und R_2 S ergibt sich aus den summarischen Schwefelmengen beider mit

$$\begin{matrix} RS & R_2 S & & \\ 2{,}3583 : & 0{,}3517 & = 6{,}705 : 1 & = 20 : 3. \end{matrix}$$

Demnach besteht der weitaus größere Theil der in der Přibramer Bleischlacke zurückgehaltenen Lechsubstanz aus Monosulphureten des Eisens, Zinks und Blei's, wobei diese drei Sulphurete ihrer relativen Menge nach geordnet sind; nur ein sehr kleiner Theil davon besteht aus Eisensubsulphuret mit etwas Kupfersubsulphuret.

Damit sind die direkten Resultate der beiden Analysen, der Schlacken- und der Schlackensulphuret-Analyse, erschöpft. Wir stellen dieselben besserer Übersicht halber tabellarisch zusammen:

Přibramer ordinäre Bleischlacke.

I. Sauerstoffverbindungen.

1. Singulo-Silikat von der Form: $5 \dot{R}_3 \dddot{Si} + \ddot{Al} \dddot{Si}$	Kieselsäure . .	28,100		
	Thonerde . . .	4,905		
	Eisenoxydul . .	40,731		
	Zinkoxyd . . .	5,759		
	Bleioxyd . . .	0,981		
	Kalkerde . . .	3,286		
	Bittererde . . .	0,746	84,508	
2. Neutrales Phosphat: $RO . P_2O_5$	Metaphosphorsäure	2,520		
	Thonerde . . .	0,095		
	Eisenoxydul . .	0,789		
	Zinkoxyd . . .	0,111		
	Bleioxyd . . .	0,019		
	Kalkerde . . .	0,064		
	Bittererde . . .	0,014	3,612	
3. Eisenoxydoxydul:	$FeO . Fe_2O_3$ . . .		0,740	88,86

II. Schwefelverbindungen („Schlackensulphuret").

1. Lechsubstanz von der Form: $20 RS : 3 R_2S$ darunter: $6 FeS : Fe_2S$	Einfachschwefeleisen	4,923		
	„ zink	1,656		
	„ blei	1,310		
	„ silber	0,014		
	Monosulphurete . . .		7,903	
	Halbschwefeleisen .	1,343		
	„ kupfer	0,326		
	Subsulphurete	1,669	9,572	
2. Speisesubstanz (Antimon 0,11, Nikel und Kobalt 0,15, Arsen Spur, andere Bestandtheile unbestimmbar.)			0,260	
Abgang der Schlackenlechanalyse			0,298	10,13
Abgang der Schlackenanalyse				1,01
				100,00

Und nun Einiges zur Erklärung der im Eingange dieser Abhandlung angeführten auffallenden Thatsachen hüttenmämischer Erfahrung.

Die Verbindung $Fe_8 S_7$ läßt sich ausdrücken durch: $6 Fe S + Fe_2 S$. Daher ist nur $^1/_4$ des im Schlackensulphuret enthaltenen Eisens als Halbschwefeleisen, und das übrige Eisen als Einfachschwefeleisen vorhanden.

Zählt man späterer Vergleiche wegen, einerseits alle Monosulphurete, andererseits alle Subsulphurete zusammen, so ergeben sich innerhalb des Sulphuret-Antheils der Schlacke:

		Schwefel	
$Fe S$	4,923 %	1,7901	
$Zn S$	1,656 „	0,5464	
$Pb S$	1,310 „	0,0200	
$Ag S$	0,014 „	0,0018	
RS (Monosulphurete) zusammen	7,903 %		2,3583
$Fe_2 S$	1,343 „	0,2861	
$Cu_2 S$	0,326 „	0,0656	
$R_2 S$ (Subsulphurete) zusammen	1,669 „		0,3517

Das stöchiometrische Verhältniß zwischen RS und $R_2 S$ ergibt sich aus den summarischen Schwefelmengen beider mit

$$\begin{matrix} RS & R_2 S \\ 2{,}3583 : & 0{,}3517 \end{matrix} = 6{,}705 : 1 = 20 : 3.$$

Demnach besteht der weitaus größere Theil der in der Pribramer Bleischlacke zurückgehaltenen Lechsubstanz aus Monosulphureten des Eisens, Zinks und Blei's, wobei diese drei Sulphurete ihrer relativen Menge nach geordnet sind; nur ein sehr kleiner Theil davon besteht aus Eisensubsulphuret mit etwas Kupfersubsulphuret.

Damit sind die direkten Resultate der beiden Analysen, der Schlacken- und der Schlackensulphuret-Analyse, erschöpft. Wir stellen dieselben besserer Übersicht halber tabellarisch zusammen:

Přibramer ordinäre Bleischlacke.

I. Sauerstoffverbindungen.

1. Singulo-Silikat von der Form: $5 \dot{R}_3 \dddot{Si} + \ddot{Al} \dddot{Si}$	Kieselsäure . .	28,100		
	Thonerde . . .	4,905		
	Eisenoxydul . .	40,731		
	Zinkoxyd . . .	5,759		
	Bleioxyd . . .	0,981		
	Kalkerde . . .	3,286		
	Bittererde . . .	0,746	84,508	
2. Neutrales Phosphat: $RO . P_2O_5$	Metaphosphorsäure	2,520		
	Thonerde . . .	0,095		
	Eisenoxydul . .	0,789		
	Zinkoxyd . . .	0,111		
	Bleioxyd . . .	0,019		
	Kalkerde . . .	0,064		
	Bittererde . . .	0,014	3,612	
3. Eisenoxydoxydul: $FeO . Fe_2O_3$ . . .			0,740	88,86

II. Schwefelverbindungen („Schlackensulphuret").

1. Lechsubstanz von der Form: $20 RS : 3 R_2S$ darunter: $6 FeS : Fe_2S$	Einfachschwefeleisen	4,923			
	„ zink	1,656			
	„ blei	1,310			
	„ silber	0,014			
	Monosulphurete . . .			7,903	
	Halbschwefeleisen .	1,343			
	„ kupfer	0,326			
	Subsulphurete		1,669	9,572	
2. Speisesubstanz (Antimon 0,11, Nikel und Kobalt 0,15, Arsen Spur, andere Bestandtheile unbestimmbar.)				0,260	
Abgang der Schlackenlechanalyse				0,298	10,13
Abgang der Schlackenanalyse					1,01
					100,00

Und nun Einiges zur Erklärung der im Eingange dieser Abhandlung angeführten auffallenden Thatsachen hüttenmämischer Erfahrung.

„fallene Schlacke enthielt im Durchschnitt: Kupfer $0,_{005}$ und Schwefel „$0,_{006}$. Das Verhältniß des Schwefels ist demnach:

„Im Stein . . . . . $0,_{86}$ oder $1,_{00}$
„In der Schlacke . . $1,_{20}$ „ $1,_{40}$."

Der Verbindungszustand, in welchem sich der „überschüssige Schwefel" in der Schlacke befindet, ließ sich nicht direkt bestimmen. Säuren zersetzten die Sulphurete und die Silikate der Schlacke zu gleicher Zeit, genau so, wie auch wir es bezüglich der Přibramer Bleischlacke oben beschrieben haben. Dennoch aber begegnen wir in der Analyse der beim Schmelzen auf Bronze-Stein fallenden Schlacke auf Seite 102 des wiederholt zitirten Werkes neben $1,_{45}$ % mechanisch eingemengtem Stein noch $0,_{55}$% Einfachschwefeleisen, beide nach einer uns unbekannt gebliebenen Methode bestimmt, und letzteres mit der Bemerkung: „verbunden mit Eisenoxydul-Silikat" versehen.

Daß hier eine wirkliche chemische Verbindung gemeint ist, geht aus einem auf der vorangehenden Seite des Werkes, nach Darstellung der Unmöglichkeit einer direkten Bestimmung des Verbindungszustandes des „überschüssigen Schwefels der Schlacke", erscheinenden Satze hervor, der wörtlich lautet: „Allein die chemischen „Analogien und die Gesammtheit der metallurgischen Thatsachen, „die ich beobachtet habe, beweisen, daß in den Waleser Schlacken „der überschüssige Schwefel als im Einfachschwefeleisen vorhanden „ist, in der Schlacke durch die Verwandtschaft des Eisenoxydul-Silikats aufgelöst, die eine Zusammensetzung bildet und die man „Eisensulphosilikat nennen könnte."

Unseres bescheidenen Erachtens hätte die Aufstellung eines ganz neuen chemischen Lehrsatzes, zumal wenn eine solche, wie hier, nur so ohne alle experimentelle Basis vorgenommen wird, es denn doch verdient, daß wenigstens Eine jener chemische Analogien, welche die neue chemische Lehre beweisen helfen sollten, namentlich und bestimmt bezeichnet worden wäre. Von selbst faßt sich die behauptete höhere Verbindung eines Schwefelmetalls mit einem Sauerstoffsalz keineswegs. Wir müssen schon unsere Unkenntniß in dieser Hinsicht eingestehen, daß uns keine Analogie des zu erklärenden Falles auf trockenem Wege einfallen wollte, als etwa die mit den sogenannten Kali- und Natronschwefellebern. In Diesen treten eben auch Schwefelmetalle, und zwar mit „überschüssigem Schwefel", neben

Sauerstoffsalzen, nämlich schwefelsaurem Alkali allein, oder zugleich auch kohlensaurem Alkali, auf. Die chemische Polarität dieser geschwefelten Alkalimetalle dürfte übrigens eine noch energischere sein, als die des mit Schwefel gesättigten Eisens. Und doch haben die exakten Untersuchungen eines Berzelius und Vauquelin gelehrt, daß diese Schwefellebern bloße mechanische Mischungen von einem Polysulphuret des Radikals des mit Schwefel zusammen geschmolzenen kohlensauren Alkalis mit schwefelsaurem, manchmal zugleich auch mit etwas kohlensaurem Alkali seien, also keine chemischen Verbindungen, die man analog den angeblichen Sulphosilikaten mit Sulphosulphaten und Sulphocarbonaten bezeichnen könnte. —

Was aber die Gesammtheit der metallurgischen Thatsachen betrifft, die außer den chemischen Analogien für die Annahme eines Eisensulphosilikats durch die Hüttenchemiker sprechen sollten, so glauben wir wenigstens Eine davon errathen zu haben.

Es wird sogleich nach Aufstellung der Sulphosilikat-Hypothese die Wichtigkeit der Rolle hervorgehoben, die das Eisensulphosilikat bei den Kupferschmelzprozessen spiele, und deren Erkenntniß „ein „neues Licht auf das Kupferhüttenwesen werfe." Es wird da die allbekannte metallurgische Thatsache der schützenden Wirkung eines Schwefelkieszuschlages bei Verschmelzung oxydischer Kupfererze oder Produkte vor Kupferverschlackung gemeint. Doch, braucht es wohl gerade eine chemische Verbindung des diesen Schutz gegen Kupferoxydulsilikatbildung bewirkenden Schwefeleisens? Allen chemischen Analogien zufolge sollte man gerade umgekehrt meinen, daß freies, chemisch unverbundenes Schwefeleisen in dieser Hinsicht sogar eine kräftigere Wirkung, als ein an überschüssige oxydische Massen chemisch gebundenes und dadurch seiner ursprünglichen Eigenschaften mehr oder weniger stark beraubtes Schwefeleisen ausüben sollte, und daher die angeführte metallurgische Thatsache ungleich besser erklären könnte. Uns scheint die Annahme, daß so geringe Mengen von Einfachschwefeleisen, wie sie Le Play in den Waleser Schlacken vorfand und als an das Eisenoxydul-Silikat gebunden annehmen zu müssen glaubte, eher durch bloße Molekularanziehung in dem überschüssigen Silikat gelöst, oder diffundirt worden sind (wo sie dann jedenfalls auch alle Theile der Schlacke gleichförmig vor Kupferoxydulaufnahme zu schützen vermöchten): die Gränzen

Dessen, was bisher in der Physik über die Diffusion oder Adhäsion der Flüssigkeiten unter einander im Allgemeinen thatsächlich erwiesen ist, in weit geringerem Maße zu überflügeln, als es eine solche Sulphosilikat-Theorie den Gränzen der chemischen Erfahrung gegenüber thut.

Aber nicht blos gänzlich außerhalb der Gränzen chemischer Erfahrung, sondern auch den allgemeinsten Sätzen der theoretischen Chemie scheint uns Le Play's postulirtes Eisensulphosilikat zu widersprechen.

In der bereits erwähnten Schlacke vom Schmelzen auf Bronzestein, für welche Le Play zunächst die Existenz eines Eisensulphosilikats postulirt, fand derselbe neben $65_{,40}$ % eines vorwaltend aus Eisenoxydulsilikat bestehenden Gesammtsilikats von der Form $(f)^3 S^5$ nur $0_{,55}$ % Einfachschwefeleisen. Wir können, ohne daß sich an unserer Betrachtung etwas Wesentliches ändert, das besagte Silikat als reines Eisenoxydulsilikat der Form $f^3 S^5$ annehmen, um nur beiläufig das zwischen Silikat und Sulphuret sich ergebende Aequivalenten-Verhältniß zu ermitteln. Wir gelangen dabei zu der folgenden monströsen Formel:

$$1 \text{ Aeq. Fe S} + 99 \text{ Aeq. Fe O} + 55 \text{ Aeq. Si } O_3 ! \text{ —}$$

Der Einwand, Le Play habe nirgends behauptet, daß die ganze Menge des Silikats mit dem Schwefeleisen verbunden sein müsse, dürfte kaum erhoben werden können, wenn man erwägt, daß neben $65_{,4}$ %G Thle. Eisenoxydul-Silikat gleichzeitig $42_{,3}$ G. Thle. eines Rohsteins gefallen sind, dessen Substanz doch größeren Theils aus dem angeblich zum Eisenoxydulsilikat so verwandten Einfachschwefeleisen bestand. Warum hat also der Ueberschuß des Silikats, der die eben berechnete Formel so monströs macht, nicht nach Lust an der respektablen Masse Lech gezehrt, und sich zu einem einfach zusammengesetzten Sulphosilikat mit Einfachschwefeleisen gesättigt? — Diesemnach scheint denn selbst in diesem Falle die wechselseitige Verwandtschaft der Sulphurete innerhalb des Rohsteins weitaus größer gewesen zu sein, als die angebliche Affinität des Einfachschwefeleisens zu dem Eisenoxydul-Silikat.

Alledem zufolge können wir also das Eisen-Sulphosilikat für unseren Zweck nicht brauchen. Wir durften aber dasselbe nicht auch so, wie wir es bei dem Barymsulphosilikat thaten, nur kurz abthun und dahingestellt sein lassen, weil gerade in der Pri-

bramer Schlacke allem Anscheine nach ein solches Eisensulphosilikat sogar noch weit mehr Platz vorfände, als selbst in jener Schlacke, die als die eigentliche Veranlassung der Eisensulphosilikat-Theorie gelten kann.

Während nämlich in der oben angeführten Waleser Kupferrohschlacke auf 65 % Eisenoxydulsilikat nur $0{,}55$ % Einfachschwefeleisen, oder $0{,}85$ % Prozent des Silikats selbst, sich vorfanden, werden den 84 % des Eisenoxydulsilikats der Přibramer Bleischlacke 5 % Einfachschwefeleisen, oder 6 % seines eigenen Gewichts, diesem also an Schwefeleisen sieben Mal mehr, als jenem, dargeboten.

Zu diesem Grunde unseres etwas weitläufigeren Eingehens auf das hypothetische Eisensulphosilikat gesellte sich aber noch der Umstand, daß bei dem Přibramer Bleischmelzprozeß eben auch so wie bei dem oft citirten Waleser Kupferschmelzprozeß ein relativer Ueberschuß von Schwefel in der Schlacke gegenüber dem dann und wann abfallenden Lech sich ergibt. Während nämlich 100 Theile des von uns aus der Schlacke isolirten „Sulphurets" gegen 27 Theile Schwefel enthielten, ergab eine vom Hrn. Klášek im k. k. Generalprobiramte ausgeführte Analyse des ordinären Bleisteins von Přibram nur $21{,}81$ % Schwefel. [1])

Gleichwohl leuchtete uns nicht ein, wie diese Thatsache eine Sulphosilikatbildung beweisen sollte. Uns schien zunächst nur so viel daraus zu folgen, daß das wirklich fallende Lech einen größeren Antheil an Halb-Schwefeleisen enthalten dürfte, als das „Schlackensulphuret." —

Blicken wir nun noch einmal auf die Sulphosilikate im Allgemeinen zurück, so finden wir in der ganzen metallurgischen Literatur keine weitere Ausführung der Theorie derselben. Wir sind so auch nicht im Stande, die im Eingange dieses Themas als

---

[1]) Hrn. Klášek's Analyse bezieht sich freilich auf den Bleisteinabfall aus dem J. 1852; doch haben sich der äußere Gesammthabitus des Přibramer ord. Bleisteins und die Umstände seiner Bildung im Verlauf der Jahre wohl kaum so viel verändert, daß Hrn. Klášek's Analyse nicht auch noch für den gegenwärtig erzeugten ord. Bleistein annäherungsweise gelten dürfte. — Wir hoffen übrigens bald in die Lage zu kommen, diesen Punkt durch eigene direkte Bestimmungen vollkommen festzustellen.

nicht zurückweisbar bezeichneten weiteren Fragen bezüglich der Gründe ihres Entstehens und Nicht-Entstehens, bezüglich ihres Nutzens für eine nähere Deutung der durch ihre Annahme zu erklärenden metallurgischen Thatsachen, irgendwie zu beantworten.

Unsers Wissens ist, wie gesagt, die Idee der Sulphosilikatbildung von ihren eigenen Urhebern nicht weiter verfolgt worden, und kann darum auch uns nicht verargt werden, wenn wir sie im Weiteren dieser Abhandlung gar nicht mehr beachten. Ihre Entbehrlichkeit für die Erklärung metallurgischer Thatsachen wurde bereits im Frühern gerade an demjenigen speziellen Beispiel näher erläutert, welchem Le Play — allem darüber Angeführten zufolge — die größte Beweiskraft für die Existenz seines Sulphosilikats zugemuthet zu haben scheint. Der geneigte Leser dürfte im Weitern dieser Abhandlung bei der Darstellung unserer Auffassung der Dinge sich veranlaßt finden, sein eigenes Urtheil darüber auch im Allgemeinen zu fällen. —

Kehren wir zu der ursprünglichen Frage: „Wird zu Příbram „die Lechverschleppung in die Schlacke durch chemische Anziehungs„kraft oder aber durch molekulare Kräfte bewirkt?" — zurück, so stoßen wir in der Literatur noch auf ein Schlagwort auf Seite einer chemischen Erklärung der Sache, nämlich auf das Wort — Oxysulphurete. Wir müssen da vor Allem über den Begriff der Sache, die man mit einem solchen Namen zu bezeichnen pflegt, im Reinen sein.

Unter uns Fachleuten wird dieser Ausdruck häufig als gleichbedeutend mit Sulphosilikat angewendet.[1]) In solchem Sinne dürfte darüber in dem unmittelbar Vorhergehenden das Hinreichende gesagt sein. In der Wissenschaft aber gilt dieser Ausdruck bekanntlich nur für die unmittelbare Verbindung zwischen einem geschwefelten und einem oxydirten Radikal.

Diese Klasse von Verbindungen ist im Ganzen nicht zahlreich; natürlich vorkommend kennt man zur Zeit nur: $\overset{'''}{Sb}_2 \dddot{Sb}$, $\acute{Zn}_4 Zn$ und $\acute{Bi} \dddot{Bi}$ als Antimonblende (Rothspießglanz), Voltzit und Kare-

[1]) In diesem Sinne wird der Ausdruck auch in Bodemann's Probirkunst genommen; s. die im Frühern citirte Stelle.

linit.[1]) Die Substanz des Voltzit fand bekanntlich Kersten auch als krystallinischen Ofenbruch eines Freiberger Halbhochofens vor.

Als Produkte der Schmelzung im Kontakte mit Silikaten sind uns Dieselben nicht bekannt. Ihrer chemischen Natur nach können Dieselben nur dort entstehen, wo es an Säure für den Oxydantheil des Oxysulphurets gebricht, denn sie werden von Säuren im Allgemeinen leicht zersetzt. Dieß dürfte für den trockenen Weg eben so gut wie für den nassen gelten. In dem neutralen Singulosilikat unserer Bleischlacke dürfte die Kieselsäure als die stärkste Säure des trockenen Weges, in ihrem eben gesättigten Zustande jedes Theilchen der Basen zu fest gebunden halten, als daß diese auch nur theilweise ihrer Affinität zu den benachbarten Schwefelungen folgen könnten. — Würde vollends die Thonerde unserer Schlacke zur Säure zu zählen sein, so wäre die Koëxistenz des — schon durch den Uebertritt eines Theils der Basen von dem Silikat an die zu bildenden Oxysulphurete saurer gewordenen — Silikats und der Oxysulphurete nur um so weniger zu begreifen.

So viel betreffs unseres Falles. Doch selbst auch in dem Falle, wenn neben Singulosilikat ein Theil Kieselsäure bis zum Subsilikat mit Base übersättigt wäre, was in unserer Bleischlacke bekanntlich nicht im Geringsten der Fall ist, scheinen die Verhältnisse unserer Schmelzprozesse der Entstehung von Oxysulphureten nicht günstig zu sein. Wir meinen hier speziell ds Eisenoxydulsilikat, dessen Singulosilikatstufe vorzugsweise den Silikatantheil unserer Schlacke bildet, und welches, jedoch in einem reineren Zustande, so wie mit Subsilikat und Eisenoxydat gemischt, die Substanz der Eisenfrischschlacken bildet.

Wäre die Verwandtschaft der überschüssigen Eisenoxydulbase zu Schwefeleisen einigermaßen beträchtlich, so müßte doch das aus schwefelhaltigem Roheisen durch die gewöhnlichen Frischprozesse dargestellte Stabeisen ungleich besser entschwefelt erscheinen, als dieß der Erfolg lehrt; zumal in dem gefrischten Eisen das Schwefeleisen, nachdem es sich mit dem im Ueberschuß vorhandenen Eisenradikal im Maximum chemisch gesättigt hat, bloß durch molekulare Kräfte an den Rest des Eisenradikals gebunden sein kann.

[1]) Rammelsberg, Min. Chemie. S. 187—188.

Wie gesagt, haben wir es mit übersättigter Kieselsäure in der Přibramer Schlacke durchaus nicht zu thun; doch dürfte darum die eben angeführte Thatsache hüttenmännischer Erfahrung, der Vollständigkeit der Betrachtung des Gegenstandes wegen, dem Leser nicht am unrechten Platze erscheinen.

Diese Oxysulphurete, deren Existenz uns, wie dargelegt, wenigstens neben Eisenoxydulsilikaten, ganz unwahrscheinlich ist, können wir darum, eben so wie im Früheren die Sulphosilikate, im Weitern ganz außer Betrachtung lassen, um so mehr, als ihre Annahme die Erklärung statt zu vereinfachen, nur noch mehr verwickeln würde. Denn es müßte dann offenbar dieselbe Frage, die man eben dadurch beantwortet haben wollte, wieder entstehen, nur in der veränderten Form: Wie ist denn aber das so gebildete Oxysulfuret mit dem darnach verbleibenden Bi- oder Trisilikat der Přibramer Schlacke verbunden? —

Wir kennen keine weitern Versuche Anderer, solche, auch auf anderen Hütten nicht unbekannte, Erscheinungen des spurlosen Verschwindens von Lech in der Schlacke auf chemischem Wege zu erklären. Wir selbst aber haben uns vergebens bemüht, einen chemischen Titel für die Sache zu finden. Es bleibt uns somit nur die Wirkung sogenannter Molekularkräfte zur Deutung der metallurgischen Thatsache übrig.

Wir könnten hiemit die Beantwortung der uns zunächst gestellten Frage schließen, und dann immerhin sagen, unsere Analysen hätten uns zu einem bestimmten Resultat geführt, dem nämlich, daß in der Přibramer ordinären Bleischlacke die Lechsubstanz weder mit dem ganzen Silikat zu Sulphosilikaten, noch aber mit einem Theile der Silikatbasen zu Oxysulphureten weiter chemisch verbunden sein könne, und daß wahrscheinlich die aus Molekulen Massen bildenden Kräfte an der Lechverschleppung in das Silikat Schuld seien.

Die spezielle Art der von uns theoretisch geforderten Molekularthätigkeit näher zu analysiren, kann uns wohl kaum zugemuthet werden; finden wir doch darüber in den Lehrbüchern der allgemeinen Hüttenkunde kaum eine Andeutung, in den Lehrbüchern der physikalischen und theoretischen Chemie aber wird der feurigflüssige Weg in dem betreffenden Kapitel ganz ignorirt. Ja selbst

auch das, was sich in der Letzterern an experimentell erwiesenen Thatsachen bloß des nassen Weges findet, ist wohl noch sehr lückenhaft zu nennen. Gleichwohl drängten sich uns aus dem Wenigen des auf nassem Wege thatsächlich Erwiesenen folgende zwei Molekular- (Adhäsions-(?)) wirkungen des nassen Weges als solche auf, zu denen sich Analogien auf feurigflüssigem Wege vorfinden mögen:

1. Die Mischung oder wechselseitige Lösung (Diffusion) zweier oder mehrerer tropfbaren Flüssigkeiten zu einer durchaus homogenen klaren Gesammtflüssigkeit, welche nach allen Quantitätsverhältnissen der einzelnen mit einander sich mischenden tropfbaren Körper ausführbar ist, wie z. B. alle Erscheinungen der freiwilligen Verbreitung concentrirter Salzlösungen in einem damit in Contact gebrachten Ueberschuß des reinen betreffenden Lösungsmittels, welche Graham etwas näher erforscht hat und unter dem Namen „Diffusion tropfbarer Flüssigkeiten" begreift; ferner alle die Mischungen von Flüssigkeiten, die man in der physikalischen Chemie als „Verbindungen nach veränderlichen Verhältnissen" zu bezeichnen pflegt. (Weingeist und Wasser, fette und ätherische Oele u. a. m.)

2. Die Mischung gewisser tropfbaren Flüssigkeiten zu homogener, klarer Gesammtflüssigkeit, die sich nur innerhalb gewisser Grenzen der Quantitäten der Mischungsbestandtheile bewirken läßt. So z. B. kann Aether etwas, doch nur sehr wenig Wasser zu einer gleichartigen klaren Flüssigkeit in sich aufnehmen; umgekehrt kann Wasser bis $^1/_{10}$ seines Gewichtes an Aether, doch darüber Nichts mehr, gleichfalls zu einer gleichartigen klaren Flüssigkeit auflösen. Hierher gehört auch die Lösung ätherischer Oele in Wasser (selbstverständlich ist hier keine milchartige Suspension der Oeltheilchen, sondern nur die klare Lösung der Oele in Wasser gemeint), die aber bei den meisten ätherischen Oelen bald ihre Grenze erreicht; hierher gehört ferner das Verhalten des ölartigen flüssigen Alkaloids Coniin zu Wasser, indem letzteres in der Kälte von Coniin in geringer Menge aufgenommen, allein (der bei Auflösungen im Allgemeinen herrschenden Regel geradezu entgegen) beim Erwärmen unter Trübung der Flüssigkeit wieder abgeschieden wird, u. a. m.[1])

[1]) S. Graham-Otto, Lehrb. d. Chemie 4. Aufl. 1. Bd. 2. Abth. S. 27.

Ginge bei unsern metallurgischen Schmelzprozessen nicht etwas Aehnliches, wie die zuerst aufgeführte Art mechanischer Lösung vor sich, was wir speziell als unbeschränkte wechselseitige Diffussion chemisch und physikalisch nächstähnlicher feurigflüssiger Substanzen definiren möchten: woher käme es sonst, daß man aus einer bestimmten Masse der ursprünglichen Ofenbeschickung, statt der denkbaren vielen, den verschiedenen im Schmelzraume des Ofens erzeugten neuen Stoffverbindungen entsprechenden, Arten von Massen, höchstens nur viererlei von einander ihrer chemischen und physikalischen Natur nach abweichende Massen erhält, nämlich: Metallregulus, Speise, Lech, Schlacke.[1]) Chemische Aktion allein dürfte dies kaum Alles bewirkt haben, selbst wenn man die Entstehung von Verbindungen höherer und höchster Ordnung, mit gleichzeitigem Vikariren isomorpher Stoffe, zur Erklärung der Thatsache zu Hilfe nimmt. —

Was aber die zweite Art von Diffusion oder wechselseitiger Lösung tropfbarer Körper des nassen Weges betrifft, so ist gerade sie es, deren Analogon auf feurigflüssigem Wege wir zur wissenschaftlichen Deutung der uns an der Pribramer ordinären Bleischlacke begegnenden Erscheinung geeignet erachten, daß in derselben $10,_{13}$ Proc. ihres Gewichtes an Lechsubstanz dem Auge spurlos (vielleicht analog mit dem Klar der Flüssigkeiten des nassen Weges?) verschwinden. Da uns jedoch ein solches Analogon der Mischung von Flüssigkeiten „innerhalb gewisser Grenzen" des nassen Weges nicht bloß auf das Verhältniß zwi-

[1]) Bei den im J. 1861 im k. k. Generalprobiramte im Kleinen abgeführten und zum Theil gelungenen Schmelzversuchen, den Tellurgehalt der Nagyager goldreichen Tellurerze in einem goldfreien, und darum für den Bedarf der Laboratorien leichter als die goldreichen ursprünglichen Erze zu beschaffenden speiseartigen Produkt zu konzentriren, ergaben die Schmelzproben nach dem Erstarren über der glasigen Silikatschichte regelmäßig noch eine davon scharf sich ablösende mattweiße Schichte von ziemlicher Stärke, die sich als Kali- und Natron sulphat erwies, das sich demnach nicht im Silikat als solches auflöst. Es war aus den Schwefelungen der roh verschmolzenen Erze und dem neben bleiischen und kupferhältigen Vorschlägen in einigem Ueberschusse angewandten alkalischen Flüssen entstanden. — Wäre, wie es bei den docimastischen Schmelzproben gewöhnlich geschieht, eine Kochsalzdecke gegeben worden, so hätte, da sich Chlornatrium nnd schwefelsaure Alkalien beim Schmelzen wechselseitig auflösen, diese Erscheinung sich nicht so bemerkbar machen können.

schen Schlacke und Lech sich zu beschränken scheint, sondern überhaupt auf das Verhältniß je zweier an einander nächst benachbarter Glieder der benannten Reihe gleichzeitig fallender metallurgischer Schmelzprodukte (Metallregulus, Speise, Lech, Schlacke) überhaupt zu passen scheint, so wollen wir es für diese ganze Schmelzproduktenreihe gemeinschaftlich definiren, als die beschränkte Löslichkeit je zweier einander nächst benachbarter, unter einander chemisch nur entfernt analoger Glieder dieser Reihe.

Hieher gehört, wie gesagt, nicht bloß das (nur für sich allein, d. i. ohne Zusammenhang mit analogen Erscheinungen sonstiger metallurgischer Schmelzprozesse betrachtet, sonderbar erscheinende) Verhalten der Přibramer ordinären Bleischlacke, sondern eben so z. B. die Aufnahme des Kupferoxyduls in das gare reinste Kupfermetall beim Garmachen des Rohkupfers, welch kaum vor sich ginge, wenn das gare Kupfer dabei statt unmittelbar von der, mit Kupferoxydul überladenen, Schlacke (Spleiß- oder Rosettirabzug) von Kupfer-Lech bedeckt wäre. Im letzteren Falle würde wohl unzweifelhaft statt Kupferoxydul wieder ein gewisser Antheil von Halbschwefel-Kupfer in dem Kupfermetallbade für das Auge spurlos verschwinden, jedoch chemisch nachzuweisen sein.

Die Löslichkeit des Kupferoxyduls im Kupfer erreicht bekanntlich ein hohes Maß, dessen Grenze von Rammelsberg noch bei 19 Theilen Oxydul in 100 Theilen des zu diesem Zwecke absichtlich höchst übergar gemachten Kupfers nicht mit Sicherheit angegeben werden konnte.

Eben so gehört wohl hierher die Geneigtheit Antimon oder Tellur haltender Bleispeisen, mit metallischem Blei zu einer homogenen Masse zusammen zu schmelzen; diese ist so groß, daß ihr Platz auf Seite der „beschränkten" Löslichkeit fast zweifelhaft erscheinen könnte; doch ist es uns im Kleinen gelungen, durch Zusatz von Kupfer dennoch eine, wenn auch unvollkommene, Speiseabscheidung in solchem Falle zu erzielen.

Wo soll ferner der häufig ein beträchtliches Percent erreichende Antheil von Arsen oder Antimon, zumal neben Subsulphureten, in den Lechen, anders hinkommen als auf Rechnung einer beschränkten Löslichkeit von Speise im Leche?

Und umgekehrt der beträchtliche Schwefelgehalt mancher Speisen, deutet er nicht auf ein gewisses Maß von Löslichkeit des Leches in der Speise?

Hier erscheint endlich auch der Platz für Le Play's „Eisensulphosilikat" der Waleser Kupferrohschlacke, welches wegen seiner äußerst geringen Menge des im Silikat gelösten Einfachschwefeleisens, also wegen wahrhaft nur „beschränkter" Löslichkeit seiner unmittelbaren Bestandtheile, vielleicht als der entschiedenste Repräsentant dieser zweiten Klasse von wechselseitigen Lösnngen der Schmelzprodukte gelten könnte.

Die aus unsern Analysen sich ergebende an sich beträchtliche Zahl von 10% für das gelöste „Sulphuret" der Přibramer ordin. Bleischlacke erscheint nach den angeführten Beispielen des trockenen und nassen Weges nun wohl weder besonders auffallend, noch aber dem Begriffe der nur „beschränkten" Löslichkeit gerade zu widersprechend. —

Gegen diese unsere Annahme beschränkter Löslichkeit des „Sulphurets" im Silikat der Přibramer Schlacke könnte allenfalls der Einwurf erhoben werden, daß vielleicht der Unterschied der specifischen Gewichte von Schlackensulphuret, fallendem Lech, und dem Silikat, die Sache einfacher erklären könnte.

Das specifische Gewicht der ganzen Bleischlacke wurde mit $3{,}_{75}$ (bei 21° C.), das des Schlackensulphurets mit $5{,}_{23}$ und das des wirklich fallenden ord. Bleileches mit $5{,}_{66}$ befunden. Während nun der Unterschied des specifischen Gewichtes auf Seite des fallenden Leches zwar etwas größer ist, so ist aber doch die Differenz $5{,}_{23} - 3{,}_{75} = 1{,}_{48}$ wohl für alle in Schlacken nicht löslichen Leche, z. B. Kupferleche, und nicht zu zähflüssige Schlacken sicher ein hinreichend großer, um eine gute Lechabscheidung zu gestatten. — Wäre aber dieser Unterschied statt $1{,}_{48}$ auch viel kleiner, ja, wäre er sogar gleich Null, so wäre darum doch die dann wohl unausbleibliche Erscheinung der Lechverschleppung durch die Schlacke, ohne die von uns postulirte Löslichkeit, doch nie die, wie sie Eingangs gegenwärtiger Abhandlung an der Přibramer Schlacke beschrieben wurde.

Denn, die mit der Schlacke gleich spec. schweren Lechtheilchen müßten für eine etwas nach der sauren Seite hin konstituirte, also kohärenter flüssige, Schlacke mehr obee weniger an der

Oberfläche des Schlackenstromes als Schaumlech (Skumna) *schwimmen*, was bei der Přibramer Schlacke nicht der Fall ist; für eine *frische wenig kohärente* Schlacke aber, wie die Přibramer Bleischlacke es wirklich ist, müßte die Lechmasse in Form von mehr oder weniger großen *kugelförmigen Einschlüßen* allüberall in der Silikatmasse ausgeschieden und *suspendirt* erscheinen, was, wie bereits dem Leser bekannt, bei derselben ebenfalls nicht der Fall ist. Die *Kugel*bildung ist im letzteren Falle theoretisch nothwendig; denn da wir einstweilen jede Löslichkeit des Leches in der Schlacke als nicht vorhanden angenommen haben, und die frische Silikatflüssigkeit den Lechtheilchen freie Beweglichkeit in vollem Maße gestattet, so können die Lechtheilchen widerstandslos zur Tropfenform überhaupt gelangen, die, da die Lechtropfen auf allen Seiten gleich starken Druck erfahren, speciell zur Kugelform wird. Wegen vielfacher Impulse von verschiedenen Seiten her ist es ferner mehr als wahrscheinlich, daß die *vielen kleinen* Lechkugeln Gelegenheiten genug finden, zu einer oder doch nur wenigen *größeren* Kugeln zusammen zu fließen. — Daß dieses Postulat der Theorie auch in der Wirklichkeit zutrifft, ist wenigstens auf dem nassen Wege durch Versuche erwiesen. Wir wollen unsern Gewährsmann [1]) über diesen Gegenstand wörtlich erzählen lassen: „Das Phänomen der Tropfenbildung läßt sich in sehr belehrender Weise verfolgen, indem man Flüssigkeiten zusammenbringt, die sich *nicht* chemisch *vermischen* und *deren Dichtigkeit* so *wenig* wie *möglich verschieden* ist. So z. B. Olivenöl mit einem Gemische von Weingeist und Wasser in solchen Verhältnissen, daß seine Dichtigkeit derjenigen des Oels gleichkommt. [2]) In einem solchen Gemische schwebt das Oel wie gewichtlos, und man gewinnt Zeit, große Massen davon zu vereinigen. Man hat auf diese Weise *flüssige Kugeln bis* zu $^1/_{10}$ *Meter Durchmesser* erhalten."

Wo bleibt nun die *Lechkugelbildung* in der Přibramer frischen Bleischlacke, wenn keine Adhäsion, d. h. lösende Kraft angenommen werden darf, die von dem darin auftretenden Singulosilikat auf das darin enthaltene Schlackensulphuret im Uibermaße

---

[1]) Graham-Otto's Chemie 4. Aufl. 1. Bd. 1. Abthlg S. 113.

[2]) Spec. Gew. bei 0°: Olivenöl = $0{,}_{9150}$; Weingeist = $0{,}_{8208}$; Wasser = 1.

ausgeübt, jede selbstständige Kugel- und überhaupt Tropfenform des letzteren verhindern und jenen Zustand desselben hervorbringen müßte, der an dieser Schlacke im Bisherigen bereits sattsam beschrieben wurde? —

Die nächstliegende Ursache, warum bei der Přibramer ordinären Bleiarbeit das Lech spurlos in der Schlacke verschwindet, wäre Alledem nach — aller Wahrscheinlichkeit zu Folge — jene Art der Mischung von Flüssigkeiten, die sich auf gewisse Grenzen beschränkt.

Warum mag nun zu Přibram der zeitweilig fallende ordinäre Bleistein nicht eben so gut wie das Schlackensulphuret von demselben Silikat gelöst worden sein?

Wir wollen die Antwort darauf versuchen. Zu diesem Behufe setzen wir vor Allem die bereits einmal erwähnte, von Herrn Kláśek ausgeführte Analyse des fallenden Lechs her:

Schwefel	21,81
Antimon	2,67
Eisen	62,78
Blei	10,37
Zink mit Spuren Nickel und Kobalt	2,56
Kupfer	Spur
Silber	0,06
	100,25

Vergleichen wir diese Zusammensetzung mit der von uns für das gelöste Schlackensulphuret gefundenen, so genügt ein Blick, um den auffallenden Unterschied des Eisengehaltes beider wahrzunehmen; dieser Unterschied macht 20% des Lechgewichtes.

Folgen wir Herrn Kláśek's Berechnungsweise [1]) der stöchiometrischen Zusammensetzung, so entfallen auf

[1]) Die Abweichung bei der Berechnung des Antimons gegen die bei dem Schlackensusphuret von uns durchgeführte stört den Vergleich nicht merklich, und wurde darum der Einfachheit der Formel zulieb beibehalten.

Pb zu Pb S	. . . .	$1_{,608}$ S
Sb „ $Sb\,S_3$	. . . .	$0_{,987}$ „
Zn „ Zn S	. . . .	$1_{,263}$ „
		$3_{,858}$

Von dem Gesammtschwefel . . . . . $21_{,810}$
verbleiben für $62_{,78}$% Eisen . . . . . . $17_{,952}$% Schwefel.

Dies entspricht dem Verhältniß von 1 G. Thl. Schwefel: $3_{,5}$ G. Thle. Eisen, d. i. genau der Formel:

$$Fe_2\,S.$$

Der fallende Bleistein enthält sonach alles Eisen als Halbschwefeleisen, während das lösliche Schlackensulphuret fast alles Eisen als das nach Le Play specifisch im Eisenoxydulsilicat lösliche Einfachschwefeleisen ergab. Dieser große Unterschied der chemischen Zusammensetzung beider Schwefelmetallverbindungen bedingt unzweifelhaft einen gewaltigen Unterschied des physikalischen Verhaltens beider; wenn man nämlich mit gutem Grund behaupten kann, daß im Einfachschwefeleisen das Schwefelatom die Natur des damit verbundenen Einen Eisenatoms vollkommen verändert hat, so dürfte aber in dem Halbschwefeleisen das zweite Eisenatom ungleich weniger fest gebunden sein, darum auch die physikalischen Eigenschaften des Eisens bei einem solchen Subsulphuret nicht ganz aufgehoben sein mögen. Die Unauflöslichkeit des Eisens in Silikaten scheint nun eine solche Eigenschaft zu sein, die sich im Halbschwefeleisen wieder findet. — Die Erhöhung des spezifischen Gewichtes in Folge des Vorwaltens des Eisenradikales über den Schwefel im Schwefeleisen des fallenden Leches dürfte für sich allein von zu geringem Moment sein, als daß sie den Grund, warum das fallende Lech nicht eben so gut wie das Schlackensulphuret verschlackt wird, erklären könnte.

Es kömmt aber noch ein wesentlicher Unterschied beider verglichenen Lechsubstanzen hinzu. Vergleicht man die geringe Löslichkeit des Einfachschwefeleisens in dem Eisenoxydulsilikat der Waleser Kupferrohschlacke mit dem hohen Prozent, nach welchem sich das „Sulphuret“ in dem Silikat der Přibramer Bleischlacke löst so drängt sich der Schluß von selbst auf, daß bei dem Přibramer „Sulphuret“ und Silikat noch andere Dinge vermehrend auf

die wechselseitige Löslichkeit beider hinzutreten. Vorerst enthält die Waleser Kupferrohschlacke ein der Bisilikatstufe nahe kommendes und reineres Eisenoxydulsilikat, während die Přibramer Bleischlacke das eisenoxydulreichere Singulosilikat von Eisenoxydul uud zum, vielleicht wesentlichen, Unterschied von der Waleser Schlacke neben Eisenoxydul $^1/_7$ seines Gewichtes an Zinkoxyd enthält. Das ist entschieden eine abweichende chemische Natur beider verglichenen Schlacken.

Blicken wir vom Silikat weg auf die Schwefelmetalle der Přibramer Schlacke, so kommen auf das Einfachschwefeleisen $^1/_3$ seines Gewichtes an Einfachschwefelzink und außerdem ebenso über $^1/_4$ an Einfachschwefelblei.

Der Einfluß dieser beiden Einfachschwefelmetalle auf Vermehrung der Löslichkeit des bereits für sich der Adhäsionswirkung des Silikats nicht ganz widerstehenden Einfachschwefeleisens dürfte vielleicht eben so groß, wo nicht größer sein, als der Einfluß der speziellen Natur des Silikats.

Insbesondere scheint Dies von dem begleitenden Schwefelzink zu gelten; denn Schwefelblei, ohne oder mit Begleitung von Schwefelzink, kömmt ja neben Einfachschwefeleisen auf allen Bleihütten in den Lechen vor, ohne jedoch nothwendig immer von dem Verschwinden eines Theiles Lech in die Schlacke begleitet zu sein [1]), und Eisenoxydulsingulosilikat ist, wie bekannt, bei Bleierzschmelzungen die normale Zusammensetzung der Schlacke, ohne daß zugleich das Verschwinden von Lech in der Schlacke eben so normal wäre. — Vollends der hohe Gehalt von reichlich 16 % Schwefelzink neben Einfachschwefeleisen (nicht Halbschwefel-Eisen oder Kupfer) des Přibramer Schlackensulphurets könnte das hohe Maß

---

[1]) Es ist auch wohl noch zu wenig in dieser Richtung untersucht worden. Sollte z. B. der gefundene Schwefelgehalt der bisher analysirten Bleischlacken jedesmal nur von eingemengten „Lechkugeln" hergerührt haben?

Mir ist es gelungen, das „gelöste" Lech auch von andern Hütten, als der zu Přibram, in den Schlacken nachzuweisen.

der Löslichkeit des Sulphurets im Silikat der Přibramer Schlacke zu bewirken im Stande sein.

Es hatte das Waleser „Sulphosilikat" überhaupt kein Schwefelzink, auf anderen Bleihütten, wo die Přibramer Erscheinungen sich nicht wiederholen, tritt wahrscheinlich in den betreffenden Gefällen durchschnittlich weniger Schwefelzink, als in den Gefällen von Přibram auf, oder gelingt es solchen Hütten, durch natürliche Verhältnisse ihrer Gefälle unterstützt, das auflösungsfähige Einfachschwefeleisen fast ganz zu zerstören und durch Halbschwefeleisen oder aber Halbschwefelkupfer zu ersetzen, wo dann das Schwefelzink entweder mit dem Einfachschwefeleisen zugleich zerstört wird, oder aber durch das Uibergewicht der innern Kohärenz des vorhandenen einen oder beiderlei Subsulphurets bezüglich seines Einflusses auf Lechverschlackung unschädlich gemacht wird.

Ohne mehr als bloße Spuren von Kupfer zu besitzen, gelingt es nun dem Přibramer ordinären Bleistein allein wegen seines hohen Gehaltes an Halbschwefeleisen der Auflösung im Silikat unter solchen Umständen zu entgehen. Doch kömmt der Hauptumstand hinzu, daß das fallende Lech viel weniger Schwefelzink als das Schlackensulphuret enthält, was wir weiter oben als den zweiten wesentlichen Unterschied beider Lechsubstanzen hervorheben wollten.

Das Schlackensulphuret ergab 11 %, der ordinäre Bleistein nur $2\frac{1}{2}$% Zink. Es mag dieß der Abscheidung des Letzteren auch neben der großen Kohärenz seines Halbschwefeleisens immerhin zu Statten gekommen sein. Den kleinen Mengen von Halbschwefeleisen wenigstens, welche das Schlackensulphuret aufweiset, half ihre spezifisch höhere Kohäsion nichts gegenüber der Adhäsions- oder Auflösungswirkung, welche das Uebermaß von Schwefelzink und Einfachschwefeleisen von Seite des Silikats erfahren hat. —

So wäre die von uns selbst gestellte Zwischenfrage vielleicht genügend beantwortet. Wir wollen nur noch auf den Umstand aufmerksam machen, daß, wie aus den Analysen des Schlackensulphurets und des fallenden Leches zu erschließen ist, im Momente wirklicher Lechbildung, d. h. mechanischer Abscheidung von Lech eine chemische Scheidung, oder noch bezeichnender gesagt Spaltung der sämmtlichen im Schmelzraume des Ofens befindlichen Schwefelmetalle vor sich geht, wornach fast die

ganze Menge Halbschwefeleisen mit gewissen Antheilen von Monosulphureten (Blei, Zink) als Lechmasse zu Boden fällt, und dagegen absolut die ganze Menge Einfachschwefeleisen mit (wenigstens relativ) größerem Antheil von Schwefelzink, Schwefelblei und Schwefelsilber in dem Silikat sich löst. Tritt daher, wegen zufällig minder gut gerathener Entschwefelung bei der Röstung, im Schmelzraume des Bleiofens eine größere Gesammtmenge der Schwefelmetalle auf: so ist es den zum Anhaltspunkt genommenen Analysen zu Folge, wenn die Analysen richtig und wahr sind, durchaus nothwendig, daß dann neben verstärktem Lechabfall auch mehr Schwefelmetalle und damit auch mehr Schwefel-Silber und Blei in der Schlacke angetroffen werden.

Durch das Vorstehende haben wir die Eingangs dieser Abhandlung auseinander gesetzten sonderbaren Thatsachen hüttenmännischer Erfahrung bei der Přibramer ord. Bleiarbeit nach unsern besten Kräften theoretisch zu deuten gesucht. —

Nun nur noch die im Frühern versprochenen nähern Andeutungen über die möglichen Verbrauchsquellen des so hohen Eisenzuschlages bei dieser Arbeit, und wir sind am Schlusse unserer Betrachtungen.

Würde man gar kein Eisen zuschlagen, so würde das auf mehrfachen Wegen in den Schmelzraum des Ofens gelangende Schwefelzink viel üblere Betriebserscheinungen hervorbringen, als gegenwärtig. Unserer Ansicht nach ist das Schwefelzink derjenige Stoff, der bei der Přibramer ordinären Bleiarbeit an dem zugeschlagenen Eisen allein direkt zehrt, wenn man den normalen Röstungsgrad der Gefälle dabei voraussetzt.

Scheinbar spricht gegen unsere Ansicht das praktische Anhalten bei Steigerungen des gewöhnlichen Eisenzuschlagsprozents, da man solche nur dann vornimmt, wenn das Werkblei nicht vollkommen flüssig wird, sondern wegen Existenz von Unterschwefelblei in demselben nur mußig geht, und so von der Schlacke nicht gut sich scheidet.

Nach dem Fournet'schen Erfahrungsgesetze bezüglich der Affinitätsordnung der einzelnen Metalle gegenüber dem Schwefel geht jedoch das Zink dem Blei voran. Die energische Verwandtschaft des Zinks zum Schwefel ist durch viele Experimente der chemischen Laboratorien (s. unter Anderen Gmelin's Handb. der Chemie) auf das Uiberzeugendste erwiesen. Fournet hat nur die Rangordnung des Zinks bestimmt.

Demnach raubt das Zink in Dampf- und in tropfbarer Form dem Schwefelblei den Schwefel weg. Im Ofenschacht aufsteigender Zinkdampf präzipitirt so aus schwefelsaurem Bleioxyd mittelbar und aus allenfalls bereits durch Kohlenoxydgas aus dem letzteren reduzirten Schwefelblei unmittelbar das metallische Blei; hinunter in den Schmelzraum kömmt — den normalen Röstungsgrad der Bleigefälle vorausgesetzt — vielleicht nur so viel Schwefelblei, als durch die chemische Rückwirkung des so erzeugten Schwefelzinks vor der ferneren Einwirkung des Zinks selbst geschützt bleibt, ja vielleicht auch später im Schmelzraum des Ofens von den, unter allen Beschickungsgliedern zuletzt, zur chemischen Aktion gelangenden, Roheisenbruchstücken nicht weiter zerlegt werden kann, und darum in die Schlacke geht. Daß das Letztere richtig ist, daß nämlich das Eisen nicht auf die letzten Antheile von Schwefelblei zerlegend wirken kann, beweist der beträchtliche Bleigehalt des, doch nur bei Eisenüberschuß möglichen, abfallenden ordinären Bleisteins.

Wenn also das Werkblei Unterschwefelblei hält, so war der Röstungsgrad der verschmolzenen Gefälle nicht der normale, und es trat im Schmelzofen mehr Schwefelblei auf, als der Zinkdampf zerlegen konnte, dann das Schwefeleisen und Schwefelzink in die Schlacke oder das Lech mitzureißen vermochten. —

Freilich, ob rohes oder regenerirtes Schwefelblei im Bleiofen unmittelbar oder aber statt seiner selbst mittelbar in Form von Schwefelzink das zugeschlagene Eisen in Anspruch nimmt, müßte sich das Eisenzuschlagsprozent doch nur immer nach dem Rückfallvon Schwefelblei berechnen; aber so gut beim Schmelzen ein Rückfall von Schwefelblei erfolgt, so gut geht ein solcher Rückfall von Schwefelmetall auch bei der in den Bleigefällen bekanntlich allüberall schlecht sich abröstenden Zinkblende vor sich. — Man darf

doch nicht bei Verröstung von hochquarzhaltigen Blei- und Silber-Gefällen solche hohen Hitzegrade anwenden, wie sie allenfalls der Zinkhüttenmann im letzten Stadium der Röstung anwenden muß, um eine vollständigere Zerstörung des auch ihm schädlichen Zinkoxydsulphats zu erzielen.

Wollte man die Röſthitze dennoch forciren, wie sähe es da um den verflüchtigten Antheil von Silber und Blei und um das kaum vollständig wieder zu reduzirende verschlackte Bleioxyd aus, von der dadurch bewirkten Vermehrung des Brennstoffaufwandes und selbst auch vielleicht des Arbeitslohnes ganz abgesehen! —

Aber außer der Schwefelzinkbildung auf Rechnung eines Rückfalles von Schwefelblei im Schmelzofen, dann außer dem Rückfall von Schwefelzink auf Rechnung des ursprünglichen Zinkblendeprozentes der Gefälle, hilft wahrscheinlicherweise noch eine dritte, vielleicht nicht ganz unbeträchtliche, Quelle der Schwefelzinkbildung im Schmelzofen den hohen Eisenzuschlag bei der Příbramer Röst-Reduktionsarbeit erklären. Wir meinen das Regeneriren von Schwefelzink im Schmelzofen — auf Gaswegen.

Zinkoxyd mit Schwefel erhitzt, liefert nach Despretz ein Schwefelzink, der Blende täuschend ähnlich. Sollte dampfförmiger Schwefel mit Zinkoxyd oder Zinkdampf unter Umständen nicht dieselbe, vielleicht noch energischere, Wirkung geben? — Und sollte kein freier Schwefel im Příbramer Bleiofen möglich sein, so existirt darin doch wahrscheinlich eine ziemliche Portion schwefligsaures Gas, das um so wahrscheinlicher — gleichfalls unter Umständen — theilweise von dem damit sich mischenden Zinkdampf zu Schwefelzink- und Zinkoxydsublimaten umgewandelt wird, als von Kersten in Freiberg ein krystallinischer (blendiger) Ofenbruch wirklich aus Zinkoxyd und Schwefelzink zugleich bestehend befunden worden ist. Ist dem wirklich so, nun so können auch innerhalb der Beschickungssäule auf diese Art gewisse Schwefelzinkmengen sich niederschlagen, mit dieser dem Schmelzraume zugeführt werden, und hier ihren ganz speziellen Antheil des Zuschlageisens verzehren, was ohne ein solches Spiel der Dämpfe von den beiden Bestandtheilen des Schwefelzinks keiner für sich allein bewirkt haben würde.

Und noch eine vierte (doch unserer Schlackenanalyse zufolge nicht hoch anzuschlagende) Quelle des Eisenverbrauchs bei der Příbramer ord. Bleiarbeit können wir — einem von uns selbst im

Kleinen angestellten Experimente zufolge — mit Sicherheit als solche bezeichnen, nämlich die Fähigkeit des schmelzenden Zinkoxydsilikats, theilweise metallisches Eisen zu kieselsaurem Eisenoxydul unter Verflüchtigung des entsprechenden Aequivalents an Zinkradikal aufzulösen.

Welchen Nutzen unsere dem geehrten Leser hiemit vorgeführten analytischen Untersuchungen und die daran geknüpften Bemerkungen theoretischer Art für die Praxis gewähren mögen: darüber zu urtheilen, wollen wir dem geehrten Leser selbst überlassen, den wir erst hier am Schlusse des Ganzen bitten, das Rhapsodische und Mangelhafte unserer Darstellung zu entschuldigen mit dem Mangel gehöriger Muße und mit unserem Wunsche, je eher je lieber, wenn auch nur unvollkommen, zu Nutz und Frommen der Bleihüttenpraxis im Allgemeinen unser bescheidenes Scherflein beizutragen.

XVII.

Chemische Mittheilungen

aus dem

Laboratorium

der

k. k. Montan-Lehranstalt zu Přibram.

Von

Wenzel Mrázek,

suppl. Professor der Probir- und Hüttenkunde.

Außer denjenigen analytischen Untersuchungen, welche zu den beiden unmittelbar vorhergehenden, strenge genommen gleichfalls unter die Urberschrift dieser Zeilen gehörigen, längeren Abhandlungen den Hauptstoff geboten haben, werden auch noch einige andere analytische Arbeiten der öffentlichen Mittheilung werth erachtet, welche aus verschiedenen Anlässen theils vom Schreiber Dieses selbst, theils von andern Mitgliedern der Lehranstalt in dem, dem Professor der Probir- und Hüttenkunde an der hiesigen Lehranstalt zur Verfügung stehenden, Handlaboratorium nach Zulaß der Zeit und Gelegenheit in dem Zeitraume vom Jahre 1862 bis einschließlich 1863 ausgeführt worden sind. —

---

1. Quantitative Bestimmung des Eisenoxyds in der Přibramer ordinären Bleischlacke.[1]) Vom Berichterstatter.

Die Přibramer ord. Bleischlacke enthält neben Eisenoxydul und etwas Eisenoxyd eine so beträchtliche Menge von Einfach-

---

[1]) Siehe die hierauf bezugnehmende Berufung in einer Anmerkung des nächstvorhergehenden Aufsatzes.

und Halbschwefeleisen, nebst Schwefelblei und Schwefelzink, daß beim Behandeln der Schlacke mit koncentrirter Salzsäure ihre kleine Eisenoxydmenge durch den in reichlicher Menge sich entwickelnden Schwefelwasserstoff zu Eisenoxydul unter Schwefelausscheidung reduzirt wird, wodurch die unmittelbare Anwendung des in Mohr's Lehrbuch der Titrirmethode 1. Abth. S. 154—157 beschriebenen einfachen und bequemen Verfahrens der indirekten Bestimmung des Eisenoxyds neben Eisenoxydul durch die Marguerit'sche Eisenprobe, aus der Differenz zweier Eisen-Bestimmungen, einmal mit, das andere Mal ohne vorhergehende Behandlung der salzsauren Probelösung mit metallischem Zink, offenbar absolut unmöglich gemacht wird.

Bei dem allfälligen Versuch, diese Bestimmungsweise durchzuführen, erhielte man bei sorgfältigster Arbeit natürlich beidesmal dieselbe gesammte Eisenmenge der Bleischlacke in Form von Eisenoxydul, welches letztere aus drei Antheilen bestehen würde, nämlich aus der ursprünglich vorhandenen, dann der aus Schwefeleisen durch Chlorwasserstoff, endlich der aus Eisenoxyd, das eine Mal durch Zink neben Schwefelwasserstoff, das andere Mal durch Schwefelwasserstoff allein, erzeugten Eisenoxydulmenge. —

Um nun nicht auf die Bestimmung des Eisenoxydgehaltes der Schlacke ganz Verzicht leisten zu müssen, wurde beim Auflösen der Probesubstanz für die Oxydul-Bestimmung (also ohne Zink) folgende Abänderung des gewöhnlichen Verfahrens zu Hilfe genommen, die bei wiederholten Proben zu guten, mit einander übereinstimmenden Resultaten geführt hat.

Zu dem in das Auflösungskölbchen (des im citirten Werke abgebildeten Apparats) kommenden Gemenge von der feinstgeriebenen Probesubstanz, einigen Körnchen doppeltkohlensaurem Natron und der nöthigen Menge starker Salzsäure ward nur noch etwas Eisenchlorid in fertiger konc. Lösung [1]) hinzugefügt, dessen Menge jedoch im Ueberschusse hinreichend war, den sämmtlichen Schwefelwasserstoff, theils in statu nascenti,

---

[1]) Eine bloße Mischung von Eisenoxyd und Salzsäure erscheint in diesem Falle minder zweckmäßig, als fertige Eisenchloridlösung, die aber selbstverständlich frei von Substanzen sein muß, die das Eisenoxydul theilweise höher oxydiren könnten.

theils unmittelbar darnach, unter Eisenoxydulsalzbildung zu zerstören. Sonst brauchte außer ein paar später zu beschreibenden Cautelen gegen das Entweichen von kleinen Mengen Schwefelwasserstoff-Gas (was besonders zu Anfang des Versuches zu befürchten ist) Nichts an dem gewöhnlichen Verfahren der direkten Oxydul-Bestimmung durch die Marguerit'sche Eisenprobe geändert zu werden; nur mußte natürlich bei der Berechnung des Resultats der Probe die der gesammten Schwefelmenge der Schlacke chemisch proportionale Menge des durch Schwefelwasserstoff aus dem zugesetzten Eisenoxydsalz erzeugten Eisenoxyduls von der durch die Probe direkt erhaltenen Oxydulmenge in Abzug gebracht werden. Der Rest des Oxyduls stammte von der Schlacke selbst her. Dieser Rest, auf gleiche Form mit dem Gesammteisen der Schlacke berechnet und dann von diesem abgezogen, gab selbstverständlich eine Plusdifferenz auf Seite des Gesammteisens, die bei richtiger Arbeit auf Rechnung des als wirklich vorhanden früher qualitativ nachgewiesenen Eisenoxyds kommen mußte. —

Man nahm jedesmal $^1/_2$ Gramm Schlacke zu der Probe. — Die Schlacke enthielt nach der Analyse . . . . . $37{,}030$ % Gesammteisen, in Form von Eisenoxydul, demnächst von Einfach- u. Halbschwefeleisen, nebst der zu bestimmenenden kleinen Menge von Eisenoxyd.

Das modifizirte Probeverfahren gab an Eisen, in Form von Oxydul im Ganzen, $46{,}160$ %

Nach dem analytisch gefundenen gesammten Schwefelgehalt der Schlacke von $2{,}71$ % und der Zersetzungsformel:

$$Fe_2O_3 + HS = 2FeO + HO + S$$

beträgt die von dem zugesetzten Eisenoxydsalz herrührende Menge Oxydul, auf das Metallradikal umgerechnet, ... $9{,}485$ %.

Die Differenz von . . . . $36{,}675$ ist der sämmtliche Eisenantheil der Schlacke, der nicht als Eisenoxyd darin enthalten ist.

Wird diese Differenz von der obigen gesammten Eisenmenge abgezogen, so ergibt sich ein Ueberschuß der letzteren mit . . . . $0{,}355$ %.

der auf die Eisenoxydform berechnet, $0{,}_{51}$ % **Eisenoxyd** in der Schlacke gibt. —

Bei so geringen Mengen des zu bestimmenden Eisenoxyds, wie in dem vorgeführten Falle, kann man freilich von deren separater Bestimmung in den meisten Fällen Umgang nehmen; doch können bei Analysen von Durchschnittsproben von Erzen und Hüttenprodukten mitunter weit bedeutendere Eisenoxydmengen neben Eisenoxydul und denselben Schwefelmetallen wie in der Přibramer Schlacke vorkommen, deren experimentelle Bestimmung sonst unmöglich erscheint, mit Hilfe der angegebenen Abänderung des gewöhnlichen Probeverfahrens jedoch meist gut gelingen dürfte. — Nur muß, wie gesagt, jeder Verlust an Schwefelwasserstoffgas auf das Sorgfältigste vermieden werden.

Zu letzterem Behufe wurde in dem zweiten Kölbchen des Apparats statt reinen Wassers eine **stark verdünnte Chlorbleilösung** vorgeschlagen, und die Zersetzung der Schlacke nur sehr langsam bewirkt. Die geringe Menge Schwefelblei, die sich dabei wirklich bildete, wurde am Ende des Versuches, nach dem Uebersteigen der überstehenden Flüssigkeit in das Zersetzungskölbchen, mit ein paar Tropfen heißer Eisenchloridlösung zersetzt, und letztere sodann der ganzen Probelösung zugefügt. Sicherheitshalber kann man noch eine zweite solche Vorlage anbringen, dürfte sie aber be langsamem Gang der Zersetzung der Probesubstanz meistens überflüssig finden.

Wendet man den gewöhnlichen Apparat an, muß natürlich nach Einbringung der Eisenchlorid und Salzsäure-Mischung, in ganzer Menge auf Einmal, der Kork sammt Verbindungsröhre noch rascher als gewöhnlich aufgesetzt werden. Dieß ist unbequem, so wie das Einsetzen der ganzen Menge von Salzsäure auf Einmal in Bezug auf Verluste an Schwefelwasserstoffgas etwas gefährlich In beiderlei Hinsicht vortheilhaft erscheint die Anbringung einer zweiten Glasröhre an dem Zersetzungskolben, wie sie in der nebenstehenden Zeichnungsskizze zu ersehen ist. Es ist dieß eine mit Eingußtrichter und Hahn am obern Ende versehene gerade Glasröhre,



die luftdicht durch den Kork hindurch bis auf den Boden des Kölbchens A niedergeht. Man läßt zuerst die ganze Eisenchloridmenge auf Einmal ein und von Salzsäure nur nach Bedarf nachfließen.

2. Analyse der Přibramer Bleiglätte. Vom Berichterstatter.

Die untersuchte Probe entstammte einem Muster der gewöhnlichen Handelsglätte, welches angeblich sandig sein sollte.

Die Untersuchung des Aeußern dieses Glättemusters ergab, daß es ein leicht zerreibliches zelliges Aggregat von schuppig-krystallinischer grünlichgelber Glätte mit einem Antheil rother Glätte ist, das hie und da matte, unscheinbare, etwa an das Erdige erinnernde Oberflächen zeigt. Sandige Partien ließen sich jedoch — selbst unter der Loupe — darin nicht entdecken.

Aber auch die chemische Untersuchung ergab Nichts, was man als Sand bezeichnen könnte. Zu feinem Pulver zerrieben, löste sich die Glätte in verdünnter Salpetersäure beim Erwärmen mit Leichtigkeit ohne allen Rückstand auf. Erst nach dem Eindampfen der Lösung zur Trockene ließ sich die Anwesenheit der verschwindend geringen Menge von $0{,}10\,\%$ Kieselsäure erkennen. Die vollständige Analyse ergab:

Bleioxyd	97,72
Eisenoxyd . . .	0,39
Kupferoxyd . . .	0,13
Nickeloxydul . .	0,10
Silberoxyd . .	0,004
Calciumoxyd . .	0,75
Kieselsäure . . .	0,10
	99,194.

3. Analyse des Arseneisens von Přibram. Vom Berichterstatter.

Auf dem obern Schwarzgrübnergang, im Horizonte des Erbstollens am Lill-Schacht, kömmt außer den in dem Aufsatz XV dieses Jahrbuches angeführten Arsenverbindungen des Nickels ein dem Weißnickelkies nicht unähnliches Mineral in Form von feinsten Schnürchen bis auch 4 Linien dicken Streifen, theils derb, heils mit deutlicher Tendenz zu stängligblättriger krystallinischer

Struktur, in der aus Spatheisenstein bestehenden Gangausfüllungsmasse eingewachsen vor.

Die von Spatheisenstein freie Substanz ergab bei 20° C. ein spec. Gewicht von $6,_6$. Im Kolben erhitzt, gab dieselbe schwarzen Arsenspiegel mit gelbem Saume; in der offenen Glasröhre ebenso behandelt, arsenige Säure, Arsenspiegel, etwas schweflige Säure, nebst etwas braunrothem und gelbem Schwefelarsensublimat. Der Glührückstand ist magnetisch.

Die Analyse ergab in 100 Theilen der trockenen Substanz:

Eisen	$31,_{46}$
Kobalt	$0,_{34}$
Arsen	$57,_{90}$
Antimon	$3,_{49}$
Schwefel	$4,_{21}$
Quarz	$2,_{58}$
	$99,_{98}$.

Der Antheil von Quarz innerhalb des untersuchten Kiesstreifens verrieth sich erst bei der Analyse selbst. Der Quarz trat in Form kleiner, fast mikroskopischer Krystalle darin auf. Das obige specifische Gewicht bezieht sich auf die quarzhaltige Substanz.

Für die Berechnung der Arsenverbindungsstufe des Eisens wurde nach Rammelsberg's Vorgang[1]) angenommen, der sämmtliche Schwefel stamme von beigemengtem Arsenkies her; die kleine Menge von Kobalt wurde auf ihr Aequivalent an Eisen, ebenso Antimon auf das von Arsen umgerechnet.

Vom Gesammteisen =	$31,_{460}$ %
entfielen so für $4,_{21}$ Schwefel zu Arsenkies	$7,_{368}$ „
Zu dem Rest von	$24,_{092}$ %
kommen dagegen statt $0,_{34}$ % Kobalt	$0,_{323}$ „
Eisen. Daher (Fe, Co) =	$24,_{415}$ %
Durch das Aequivalent des Eisens = 28 dividirt, gibt diese Summe	$0,_{872}$

Aequivalente Eisen.

---

[1]) Rammelsberg, Mineralchemie S. 18—19.

Andererseits kommen von . . . . $57,_{900}$ %
Gesammtarsen für obige $7,_{368}$ % Eisen im
Arsenkies in Abfall . . . . $9,_{868}$ "
und zu dem Rest von . . . . $48,_{032}$ %
für $3,_{49}$ % Antimon zuzuzählen . . . . $2,_{176}$ "
Die Summe (As, Sb) = ... $50,_{208}$ %
durch das Aequivalent des Arsens = 75 dividirt, gibt . . . $0,_{669}$ Aequivalente Arsen.

Das Verhältniß

$0,_{872}$ Fe : $0,_{669}$ As gibt 4 Fe : $3,_{068}$ As.

Somit ist das Pribramer Arseneisen das Dreiviertel-Arseneisen.

Die gesammte Substanz des untersuchten 4''' dicken Kiesstreifens bestand sonach aus:

$75,_{97}$ % $Fe_4 As_3$
$21,_{45}$ % $Fe S_2 + Fe As$ (Arsenkies)
$2,_{58}$ % Quarz
$100,_{00}$.

Dieses Vorkommen kömmt am nächsten dem von Geier im Erzgebirge, welches von Behnke untersucht worden ist. [1])

4. Analysen von Hochofenschlacken der Zbirover k. k. Eisenwerke, ausgeführt vom k. k. Assistenten Herrn Karl Balling.

a) Schlacke vom Eisenhochofen zu Hollaubkau.

Abgefallen bei garem Gang des Ofens unter gleichzeitiger Erzeugung von halbirtem, zum Munitionsguß sehr geeignetem Roheisen. Dunkelgrün und blasig, glasig.

Kieselsäure	$61,_{950}$
Thonerde	$11,_{310}$
Kalkerde	$15,_{450}$
Bittererde	Spur
Eisenoxydul	$7,_{050}$
Schwefel	$2,_{784}$
Phosphor	$0,_{532}$
Zusammen . . .	$99,_{076}$

[1]) Rammelsberg, Min. Chemie l. c.

b) Schlacken von den Eisenhochöfen zu Straschitz.

α. Vom alten Ofen.

Abgefallen bei garem Ofengang und Erzeugung von lichtgrauem, sehr festem Roheisen. Dunkelgrün, blasig, glasig.

Kieselsäure	56,050
Thonerde	15,200
Kalkerde	11,346
Bittererde	3,423
Eisenoxydul	9,270
Schwefel	2,410
Zusammen	97,699

β. Vom neuen Ofen.

Abgefallen bei garem Gang und Erzeugung von grauem Roheisen. Dunkelgrün, großblasig, glasig.

Kieselsäure	55,722
Thonerde	17,865
Kalkerde	11,413
Bittererde	3,150
Eisenoxydul	8,871
Schwefel	2,103
Zusammen	99,144

γ. Vom neuen Ofen.

Bei garem Gang des Ofens und Erzeugung von grauem Roheisen abgefallen. Weiß, bimssteinartig, knisternd. In der normal abfallenden, unter Post *β* angeführten dunklen Schlacke putzenförmig eingeschlossen.

Kieselsäure	55,800
Thonerde	19,870
Eisenoxydul	3,831
Kalkerde	14,440
Bittererde	3,340
Phosphor	0,094
Schwefel	0,950
Zusammen	98,525

5. Analysen von Příbramer Mineralien, ausgeführt von dem ordentlichen Hütteneleven Herrn Rudolf Helmhacker.

(Nach seinem darüber erstatteten Berichte)

Kaolin. Das Vorkommen einer schneeweißen, leicht zerreiblichen, mit kleinen dunkel- bis röthlichbraunen Dendriten überzogenen, fettig sich anfühlenden Substanz auf Klüften und Schnürchen einer verwitterten feinkörnigen Grauwacke, ist schon seit längerer Zeit bekannt. Sie zeigt sich bisweilen in der Nähe der Erzgänge in geringer Tiefe. In jüngster Zeit wurde sie häufiger beobachtet in den Phlippinen- und Sádeker Schurf- und Versuchstöllen.

Zur Analyse wurde diese Substanz vom Philippinenstollen genommen. Sie hatte ein spezifisches Gewicht von $2,_{391}$, nachdem sie mit Wasser ganz vollgesogen war, und zerfiel im Wasser zu Pulver. Die Analyse des von Dendriten freien und bei 100° C. getrockneten Minerals, wobei $1,_{596}$% hygroskopisches Wasser entwich, ergab:

Kieselsäure	$47,_{86}$
Thonerde	$35,_{84}$
Eisenoxyd	$0,_{41}$
Kalkerde	$0,_{19}$
Bittererde	$0,_{13}$
Manganoxyd	Spur
Kali	$1,_{11}$
Wasser	$13,_{46}$
	$99,_{00}$

Nach dieser Zusammensetzung und dem obigen specifischen Gewichte läßt sich dieses Mineral als Kaolin bezeichnen.

Bournonit. In Příbram brechen zuweilen schöne krystallisirte Bournonite ein, deren chemische Zusammensetzung aber mit den Bournoniten anderer Gegenden nicht gut übereinstimmt, da Letztere nach den Analysen in Rammelsberg's Mineralchemie 1860 und nach Naumann's Mineralogie silberfrei sind, die Příbramer Bournonite aber alle Silber enthalten, und bisweilen auch in beträchtlicher Menge. So zeigten einige Proben den Silberhalt in 100 mit $0,_{203}$, $0,_{294}$, $1,_{840}$, $2,_{418}$ und $6,_{907}$%.

Bruno Kerl gibt in seiner Metallurgie an, daß Freiberger Bournonite ebenfalls einen Silberhalt von $0,_{122}$ — $0,_{127}$ zei-

gen, wornach also die Přibramer Bournonite bezüglich des Silberhaltes nicht vereinzelt dastehen.

Zur Analyse des Bournonit's wurden ausgesuchte Kristalle von dem Adalbertihauptgange genommen. Sie hatten ein spec. Gewicht von $5{,}_{750}$ und enthielten:

Schwefel	$19{,}_{94}$
Antimon	$24{,}_{74}$
Blei	$39{,}_{37}$
Silber	$1{,}_{69}$
Kupfer	$13{,}_{52}$
Eisen	$0{,}_{31}$
Zink	$0{,}_{09}$
Mangan	geringe Spur
	$99{,}_{66}$

Diese Zusammensetzung stimmt sonach sehr gut mit der Formel: $3\,Cu_2\,S,\ Sb\,S_3 + 2\,(3Pb\,S,\ Sb\,S_3)$, welche fordert:

Schwefel	$19{,}_{72}$
Antimon	$24{,}_{71}$
Blei	$42{,}_{54}$
Kupfer	$13{,}_{03}$
	$100{,}_{00}$

Boulangerit. (Heteromorphit, Plumosit, Federerz von Přibram.) Bisher wurde in Přibram für Boulangerit nur das strahlige, im Bleiglanz eingewachsene Mineral gehalten, wie es auf dem Eusebi- und Adalbertigange vorkömmt. Das spec. Gewicht eines vom Adalberti-Liegendgang des 18. Laufes genommenen Boulangerit's wurde mit $5{,}_{691}$ befunden und derselbe enthielt:

Schwefel	$18{,}_{47}$
Antimon	$24{,}_{17}$
Blei	$55{,}_{96}$
Silber	$0{,}_{84}$
Kupfer	$0{,}_{22}$
Eisen und Mangan	$0{,}_{08}$
	$99{,}_{74}$

Was gewöhnlich in Přibram für Heteromorphit, Plumosit und Federerz angesehen wird, dürfte als selbstständige Mineralspezies nicht wohl gelten können, weil die chemische Zusammensetzung dieser dichten oder filzigen haarförmigen Mineralien mit

der so eben angegebenen Zusammensetzung des Boulangerit's ganz nahe übereinstimmt.

Ein dichter sogenannter Plumosit vom Adalberthauptgang wurde befunden mit sp. Gew. $5{,}_{877}$ und bestand aus:

Schwefel	$18{,}_{89}$
Antimon	$21{,}_{87}$
Blei	$57{,}_{69}$
Silber	$0{,}_{25}$
Eisen	$0{,}_{84}$
Mangan	Spur
Zink	$0{,}_{47}$
Kupfer	geringe Spur
	$100{,}_{01}$

Die Analyse des filzartigen und haarförmigen Minerals, des sogenannten Federerzes, ebenfalls von dem Adalberti-Hauptgange ergab:

Schwefel	$17{,}_{95}$
Antimon	$22{,}_{91}$
Blei	$57{,}_{28}$
Silber	$0{,}_{06}$
Eisen	$1{,}_{35}$
Mangan	Spur
Zink	$0{,}_{34}$
	$99{,}_{89}$

Diese drei Analysen stimmen sehr gut mit der Zusammensetzung des Boulangerit's $3\,PbS, SbS_3$ überein, denn die Formel verlangt:

Schwefel	$18{,}_{21}$
Antimon	$22{,}_{83}$
Blei	$58{,}_{96}$
	$100{,}_{00}$

Daraus geht nun hervor, daß die in Přibram einbrechenden und für Plumosit und Federerz gehaltenen Mineralien nur dichte und haarförmige Varietäten des Boulangerit's sind. Dieses Vorkommen von haarförmigen Boulangeriten steht übrigens nicht vereinzelt da, weil auch in Toscana haarförmige Varietäten gefunden wurden. (Siehe Rammelsberg Mineralchemie.)

An andern Orten, wie am Harz und auch in Toscana, kann der Plumosit recht gut als eigene Species bestehen, da seine Zusammensetzung wesentlich von der des Boulangerits abweicht und sich der Formel 2 Pb S, Sb S_3 nähert.

Auch verdient hervorgehoben zu werden, daß der Přibramer Boulangerit ebenfalls Silber enthält, was auch von dem Nerčinsker bekannt ist. (Rammelsberg Mineral. Chemie.) Eine haarförmige verfilzte Varietät von Přibram enthielt in 100 Th. $0{,}_{046}$% Silber, eine dichte in Bleiglanz eingewachsene $0{,}_{902}$% und der mit vorkommende Bleiglanz $0{,}_{400}$% Silber. Strahlige Abänderungen enthielten *a*) $1{,}_{048}$ und *b*) $0{,}_{814}$% Silber und die Bleiglanze, in denen sie eingewachsen waren, *a*) $0{,}_{400}$% und *b*) $1{,}_{494}$% Silber.

Freieslebenit. (Schilfglaserz) Ausgesuchte reine Krystalle dieses seltenen Minerals vom Adalberthauptgange wurden befunden mit einem spezif. Gewichte von $5{,}_{731}$ und mit folgenden Bestandtheilen:

Schwefel	$20{,}_{18}$
Antimon	$26{,}_{43}$
Blei	$28{,}_{67}$
Silber	$23{,}_{44}$
Kupfer	$0{,}_{73}$
Eisen	$0{,}_{67}$
	$100{,}_{12}$

Dasselbe Mineral, ebenfalls von Přibram, wurde vom Herrn Dr. Aug. Reuß mit $6{,}_{30}$ spezif. Gew. (Siehe Reuß Paragenese der Přibramer Min. im Sitzungsberichte d. k. Akad. Bd. XLVII.) befunden, und es ergab eine Analyse des Dr. v. Payr

Schwefel	$18{,}_{41}$
Antimon	$27{,}_{11}$
Blei	$30{,}_{77}$
Silber	$23{,}_{08}$
Eisen	$0{,}_{63}$
	$100{,}_{00}$

Mit Ausnahme des Kupfers unterscheiden sich beide Analysen nicht wesentlch von einander.

Miargyrit wurde als größte Seltenheit auf dem Strachengange am Kaiser Joseph Erbstollen schon vor langer Zeit aufgefunden. Im böhmischen Museum befindet sich ein Exemplar aus

der Layer'schen Sammlung (Reuß, Bildungsgeschichte d. Pribramer Min. im Sitzungsber. d. k. Akad. Bd. XXII.)

In neuester Zeit war man so glücklich, den Miargyrit auch auf dem Adalbertihauptgange (23. Lauf 4. Abteufen) zu finden. Derselbe kommt, wenn auch überaus selten, in sehr kleinen netten, zu kleinen Drusen vereinigten Krystallen vor. Seine Farbe, so wie der Strich, sind beträchtlich dunkler als beim Pyrargyrit. Aus der sehr geringen Menge Materials, das zur Verfügung stand, konnte das spez. Gew. mit etwas mehr als 5,3 und die Zusammensetzung so gut als es möglich war, bestimmt werden mit:

Schwefel	20,86
Antimon	38,42
Silber	34,87
Eisen und andere Bestandtheile	unbestimt
	94,15

Berechnet man dieses Ergebniß auf 100, ohne Berücksichtigung des Eisens und der allenfälligen anderen Bestandtheile, so erhält man:

Schwefel	22,16
Antimon	40,81
Silber	37,03
	100,00

welche Zusammensetzung mit jener des Bräunsdorfer Miargyrit's gut übereinstimmen würde.

Die

k. k. Montan-Lehranstalten

betreffend.

(Die k. k. Bergakademien zu Leoben und Schemnitz, die k. k. Montan-Lehranstalt zu Přibram, dann die k. k. Bergschulen zu Přibram und zu Wieliczka.)

K. k. Berg-Akademie zu Leoben.

An der k. k. Berg-Akademie zu Leoben im Studienjahre 1863 aufgenommene ordentliche Eleven und Gäste, nebst Angabe ihrer Studienerfolge bis zu Ende des Studienjahres.

a) Im Vorbereitungskurse.

1. Im I. Jahrgange.

Ordentliche, immatrikulirte Eleven
(Berg-Akademiker, Akademisten).

1. Herr Baumgarten Karl von Reytt, 17 Jahre alt, von Kuttenberg in Böhmen, hat die Ober-Realschule in Prag absolvirt. Erhielt mit M. V. vom 28. Dezember 1862 Z. $\frac{66808}{1681}$ V. ein Stipendium von jährlichen 210 fl.
2. " Deschmann Raimund, 18 Jahre alt, von Klagenfurt in Kärnten, hat die Ober-Realschule in Brünn absolvirt.
3. " Ehrenwerth Josef von, 20 Jahre alt, von Spital in Kärnten, hat die Ober-Realschule in Klagenfurt absolvirt.
4. " Endres Franz, 18 Jahre alt, von Salzburg, hat die Ober-Realschule in Graz absolvirt.
5. " Fay Bela, 18 Jahre alt, aus Budamec in Ungarn, hat die Ober-Realschule in Pest absolvirt.
6. " Geiser Marcell, 19 Jahre alt, aus Raitz in Mähren, hat das Obergymnasium in Brünn absolvirt.
7. " Geißler Johann, 19 Jahre alt, aus Graz in Steiermark, hat die Ober-Realschule in Graz absolvirt.
8. " Hecht Georg, 23 Jahre alt, aus Watzgenreuth in Böhmen, hat das Jus in Prag absolvirt. Erhielt mit M. V.

vom 28. Dezember 1862 Z. $\frac{66808}{1681}$ V. ein Stipendium von jährlichen 210 fl.

9. Herr Hollecek Karl, 19 Jahre alt, aus Kunstadt in Mähren, hat die Ober-Realschule in Brünn absolvirt.

10. „ Jaeckel Josef, 18 Jahre alt, aus Brüx in Böhmen, hat die Oberrealschule in Elbogen absolvirt.

11. „ Jarolimek Ludwig, 19 Jahre alt, aus Winterberg in Böhmen, hat das Obergymnasium in Melk und Wien absolvirt; k. k. stip. Hofbuchhaltungs-Praktikant.

12. „ Jelinek Ernst, 17 Jahre alt, aus Brünn in Mähren, hat die Ober-Realschule in Brünn absolvirt.

13. „ Kling Johann, 18 Jahre alt, aus Salzburg, hat die Ober-Realschule in Graz absolvirt.

14. „ Knaffl Ferdinand, 18 Jahre alt, aus Eberstein in Kärnten, hat die Ober-Realschule in Klagenfurt absolvirt.

15. „ Kotten Vitus, 24 Jahre alt, aus Friedrichsdorf in Böhmen, hat das Jus in Wien absolvirt.

16. „ Krejci Wilhelm, 21 Jahre alt, als Brestendorf in Mähren, hat das Ober-Gymnasium in Brünn absolvirt.

17. „ Lummel Josef, 19 Jahre alt, aus Rosenau in Ober-Oesterreich, hat das Ober-Gymnasium in Krems absolvirt.

18. „ Marx Josef, 17 Jahre alt, aus Weidisch in Kärnten, hat die Ober-Realschule in Klagenfurt absolvirt.

19. „ Mayer Viktor, 18 Jahre alt, aus Pribram in Böhmen, hat die Ober-Realschule in Troppau absolvirt.

20. „ Mayr Anton, 18 Jahre alt, aus Spital in Kärnten, hat die Ober-Realschule in Klagenfurt absolvirt.

21. „ Millař Moritz, 17 Jahre alt, aus Eisenstadt in Ungarn, hat die Ober-Realschule in Wien absolvirt.

22. „ Moro Ferdinand, 18 Jahre alt, aus St. Veit in Kärnten, hat die Ober-Realschule in Klagenfurt absolvirt.

23. „ Němec Josef, 19 Jahre alt, aus Hodonin in Böhmen, hat die Ober-Realschule in Brünn absolvirt.

24. „ Nindl Ludwig, 20 Jahre alt, aus Parg in Ober-Oesterreich, hat das Ober-Gymnasium in Kremsmünster absolvirt.

25\. Herr Pauk Rudolf, 18 Jahre alt, aus Merklin in Böhmen, hat die Ober-Realschule in Linz absolvirt.

26\. „ Pokorny Wenzel, 23 Jahre alt, aus Popovic in Böhmen, hat das Ober-Gymnasium in Prag absolvirt.

27\. „ Reimer Johann, 20 Jahre alt, aus Teubenz in Mähren, hat die Ober-Realschule in Brünn absolvirt.

28\. „ Schalscha Franz, 25 Jahre alt, aus Freistadt in Oestr.-Schlesien, hat das Jus in Wien absolvirt. Erhielt mit M. V. vom 28. Dezember 1862 Z. $\frac{66808}{1681}$ V. ein Stipendium von jährlichen 210 fl.

29\. „ Schmolik Franz, 22 Jahre alt, aus Švabin in Böhmen, hat das Ober-Gymnasium in Prag absolvirt.

30\. „ Scholz Adolf, 18 Jahre alt, aus Raspenau in Böhmen, hat die Ober-Realschule in Reichenberg absolvirt.

31\. „ Stach Eugen, 18 Jahre alt, aus Starasül in Galizien, hat die Ober-Realschule in Wien absolvirt.

32\. „ Tambor Ernst, 17 Jahre alt, aus Klagenfurt in Kärnten, hat die Ober-Realschule in Klagenfurt absolvirt.

33\. „ Tiefenthal Robert von Launsky, 22 Jahre alt, aus Laibach in Krain, hat das Ober-Gymnasium in Tarnow absolvirt.

34\. „ Tobeitz Franz, 20 Jahre alt, aus Ober-Bellach in Kärnten, hat die Ober-Realschule in Klagenfurt absolvirt.

35\. „ Tunner Karl, 17 Jahre alt, aus Vordernberg in Steiermark, hat die Ober-Realschule in Graz absolvirt.

36\. „ Wurdinger Engelbert, 18 Jahre alt, aus Kschiha in Böhmen, hat die Ober-Realschule in Elbogen absolvirt.

37\. „ Wurzian Eugen Ritter von, 18 Jahre alt, aus Bergamo in Italien, hat das Ober-Gymnasium in Brünn absolvirt.

38\. „ Zinke Viktor, 19 Jahre alt, aus Oberlembach in Steiermark, hat das Ober-Gymnasium in Marburg absolvirt.

39\. „ Zloch Theodor, 18 Jahre alt, aus Märschau in Böhmen, hat das Ober-Gymnasium in Prag absolvirt.

Aufgenommene Gäste.

40. Herr Aigner Paul, 20 Jahre alt, aus Mürzzuschlag in Steiermark, hat die Realschule und 1 Jahr Technik in Wien zurückgelegt.
41. „ Brunner Adolf, siehe ad 19 im I. Jahrgange Vorkurs 1862.
42. „ Gube Heinrich, 20 Jahre alt, aus Ratibor in Preuß.-Schlesien, hat die Gymnasialstudien in Ratibor zurückgelegt. Mit M. V. vom 17. Oktober 1862 Z. $\frac{54655}{2344}$ V. die für Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten.
43. „ Pesendorfer Friedrich, 19 Jahr alt, aus Rottermann in Steiermark, hat 1 Jahr Ober-Realschule in Gratz zurückgelegt.
44. „ Ruard Friedrich, 20 Jahre alt, aus Sava in Krain, hat die Unter-Realschule in Wien absolvirt.
45. „ Weidlich Franz, 19 Jahre alt, aus Niederländewiese in k. k. Schlesien, hat die Unter-Realschule in Mährisch-Schönberg absolvirt.

2. Im II. Jahrgange.

Ordentliche, immatrikulirte Eleven (Berg-Akademiker, Akademisten).

1. Herr Ernst Heinrich, siehe ad 2 im I. Jahrg. Vorkurs 1862.
2. „ Gstöttner Adolf, 18 Jahre alt, aus Mattighofen in Ober-Oesterreich, hat den I. Jahrgang in Schemnitz absolvirt.
3. „ Jakobs Ottokar, siehe ad 4 im I. Jahrg. Vorkurs 1862.
4. „ Kömetter August, siehe ad 5 im I. Jahrg. Vorkurs 1862.
5. „ König Theobald, 21 Jahre alt, aus Einsiedl in Schlesien, hat den I. Jahrgang in Schemnitz absolvirt. Erhielt mit M. V. vom 28. Dezember 1862 Z. $\frac{66808}{1681}$ V. ein Stipendium von jährlichen 210 fl.
6. „ Kupelwieser Paul, siehe ad 6 im I. Jahrg. Vorkurs 1862. Erhielt mit M. V. vom 28. Dezember 1862 Z. $\frac{66808}{1681}$ V. ein Stipendium von jährlichen 210 fl.

7. Herr Mannlicher Emil, siehe ad 7 im I. Jahrg. Vorkurs 1862.
8. „ Mayer Josef, 21 Jahre alt, aus Gratz in Steiermark, hat die Ober-Realschule und theilweise das Joanneum in Gratz absolvirt.
9. „ Nehoda Heinrich, siehe ad 9 im I. Jahrg. Vorkurs 1862.
10. „ Nitsch Johann, siehe ad 10 im I. Jahrg. Vorkurs 1862.
11. „ Pfeiffer Rudolf, siehe ad 11 im I. Jahrg. Vorkurs 1862.
12. „ Pleschutznik Ferdinand, siehe ad 12 im I. Jahrgange Vorkurs 1862.
13. „ Sailler Albert, siehe ad 13 im I. Jahrg. Vorkurs 1862.
14. „ Schnablegger Kajetan, siehe ad 14 im I. Jahrgange Vorkurs 1862.
15. „ Strohschneider Georg, siehe ad 15 im I. Jahrg. Vorkurs 1862.
16. „ Thomas Josef, siehe ad 16 im I. Jahrg. Vorkurs 1862.
17. „ Tunner Ludwig, siehe ad 17 im I. Jahrg. Vorkurs 1862.
18. „ Wildt Albin, siehe ad 18 im I. Jahrg. Vorkurs 1862.

Aufgenommene Gäste.

19. Herr Eichel Ernst, 19 Jahre alt, aus Schmalkalden in Churhessen, hat auf der Universität in Gotha und Eisenach Collegien gehört. Mit M. V. vom 17. Oktober 1862 Z. $\frac{54655}{1344}$ V. die für Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten.
20. „ Hasenöhrl Eduard, siehe ad 21 im I. Jahrg. Vorkurs 1862. Erhielt mit M. V. vom 25. Februar 1863 Z. $\frac{9169}{257}$ V. die Bewilligung, öffentlich Prüfung geben zu dürfen.
21. „ Lamberger Karl, siehe ad 23 im I. Jahrg. Vorkurs 1862.
22. „ Reiser Fridolin, siehe ad 26 im I. Jahrg. Vorkurs 1862.
23. „ Schneider Rudolf, aus Graba in Meiningen, 21 Jahre alt, hat die Ober-Realschule in Meiningen asolvirt. Mit M. V. vom 17. Oktober 1862 Z. $\frac{54655}{1344}$ V. die für Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten.

b) Im Bergkurse.

Ordentliche, immatrikulirte Bergeleven (Berg-Akademiker, Akademisten).

1. Herr Andrieu August, siehe ad 1 im II. Jahrg. Vorkurs 1862.
2. „ Bleichsteiner Ferdinand, siehe ad 2 im II. Jahrg. Vorkurs 1862.
3. „ Breitfuß Caspar, 26 Jahre alt, aus Salbach im Salzburgischen, hat den Vorkurs im Schemnitz absolvirt.
4. „ Ehrenwerth Friedrich von, 22 Jahre alt, aus Spital in Kärnten, hat die Technik in Wien absolvirt. Erhielt mit M. V. vom 28. Dezember 1862 Z. $\frac{66808}{1681}$ V. ein Stipendium von jährlichen 210 fl.
5. „ Engel Rudolf, 23 Jahre alt, aus Wiesenberg in Mähren, hat die Technik in Brünn absolvirt. Erhielt mit M. V. vom 28. Dezember 1862 Z. $\frac{66808}{1681}$ V. ein Stipendium von jährlichen 210 fl.
6. „ Feßl Heinrich, siehe ad 4 im II. Jahrg. Vorkurs 1862.
7. „ Heupel Johann, siehe ad 6 im II. Jahrg. Vorkurs 1862.
8. „ Höfer Johann, siehe ad 7 im II. Jahrg. Vorkurs 1862.
9. „ Hönsch Eduard, siehe ad 8 im II. Jahrg. Vorkurs 1862.
10. „ Klaus Johann, siehe ad 9 im II. Jahrg. Vorkurs 1862.
11. „ Peter Edmund, siehe ad 10 im II. Jahrg. Vorkurs 1862.
12. „ Rouland Franz, siehe ad 11 im II. Jahrg. Vorkurs 1862.
13. „ Schnablegger Johann, siehe ad 16 im II. Jahrg. Vorkurs 1862.
14. „ Stöger Viktor, siehe ad 13 im II. Jahrg. Vorkurs 1862.
15. „ Tschebul Anton, 23 Jahre alt, aus Gutenstein in Kärnten, hat die Technik in Gratz und Wien absolvirt. Erhielt mit M. V. vom 28. Dezember 1862 Z. $\frac{66808}{1681}$ V. ein Stipendium von jährlichen 210 fl.
16. „ Wößner Johann, siehe ad 15 im II. Jahrg. Vorkurs 1862.
17. „ Wolfskron Max Ritter von, siehe ad 14 im II. Jahrgange Vorkurs 1862.

Aufgenommene Gäste.

18. Herr Frank Adolf, siehe ad 21 im Hüttenkurse 1862.
19. „ Fruwirth Ferdinand, 21 Jahre alt, aus Wien in Niederösterreich, hat die Technik in Wien zum größten Theil absolvirt.
20. „ Guzmann Theodor, siehe ad 5 im II. Jahrg. Vorkurs 1862. Mit M. V. vom 15. Juli 1863 Z. $\frac{34164}{903}$ V. die Bewilligung erhalten, öffentlich Prüfung geben zu dürfen.
21. „ Hruby Franz, 22 Jahre alt, aus Rochlitz in Böhmen, hat 2 Jahre Collegien in Freiberg gehört.
22. „ Knobloch Ludwig, 19 Jahre alt, aus Carlsruhe in Baden, hat die Studien an der polytechnischen Schule in Carlsruhe zurückgelegt. Mit M. V. vom 17. Oktober 1862 Z. $\frac{54655}{1344}$ V. die für Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten.
23. „ Roth Ludwig von, 21 Jahre alt, aus Kronstadt in Siebenbürgen, hat die Ober-Realschule in Wien absolvirt, und Collegien an der Berg-Akademie zu Freiberg gehört. Mit M. V. vom 15. Juli 1863 Z. $\frac{34164}{903}$ V. die Bewilligung erhalten, öffentlich Prüfung geben zu dürfen.
24. „ Ruard Maximilian, 22 Jahre alt, aus Brunn in Nieder-Oesterreich, hat die Technik in Wien zum größten Theil absolvirt, und Collegien an der Berg-Akademie in Freiberg gehört. Mit M. V. vom 15. Juli 1863 Z. $\frac{34164}{903}$ V. die Bewilligung erhalten, öffentlich Prüfung geben zu dürfen.
25. „ Ruard Otto, 23 Jahre alt, aus Laibach in Krain, hat die Technik in Wien zum größten Theile absolvirt, und Collegien an der Berg-Akademie zu Freiberg gehört.
26. „ Schott Heinrich, siehe ad 37 im Hüttenkurse 1862.

c) Im Hüttenkurse.

Ordentliche, immatrikulirte Hütten-Eleven (Berg-Akademiker, Akademisten).

1. Herr Aichinger Franz, siehe ad 1 im Bergkurse 1862.
2. „ Arlt Anton, siehe ad 2 im Bergkurse 1862.
3. „ Banholzer Alois, 21 Jahre alt, aus Freistadt in Ober-Oesterreich, hat die Technik in Wien, und den Bergkurs in Přibram absolvirt. Erhielt mit M. V. vom 4. September 1862 Z. $\frac{45175}{1121}$ V. ein Stipendium von jährlichen 210 fl.
4. „ Baltz Edler von Baltzberg, siehe ad 3 im Bergkurse 1862. Erhielt mit M. V. vom 28. Dezember 1862 Z. $\frac{66808}{1681}$ V. ein Stipendium von jährlichen 210 fl.
5. „ Brucker Anton, siehe ad 4 im Bergkurse 1862.
6. „ Gottwald Engelbert, siehe ad 5 im Bergkurse 1862.
7. „ Juraschek Eugen, siehe ad 6 im Bergkurse 1862.
8. „ Kazetl Gustav, siehe ad 8 im Bergkurse 1862.
9. „ Kalusai Friedrich, siehe ad 7 im Bergkurse 1862.
10. „ Lechle Heinrich, siehe ad 9 im Bergkurse 1862.
11. „ Pesendorfer Josef, siehe ad 10 im Bergkurse 1862.
12. „ Rauscher Viktor, siehe ad 11 im Bergkurse 1862. Erhielt mit M. V. vom 28. Dezember 1862 Z. $\frac{66808}{1681}$ V. ein Stipendium von jährlichen 210 fl.
13. „ Schantl Ludwig, siehe ad 13 im Bergkurse 1862.
14. „ Skamla Robert, siehe ad 12 im II. Jahrg. Vorkurs 1862.
15. „ Stimpfl Hugo, siehe ad 15 im Bergkurse 1862.
16. „ Stiepanek Rudolf, siehe ad 14 im Bergkurse 1862.
17. „ Watzlawik Ludwig, siehe ad 16 im Bergkurse 1862.

Aufgenommene Gäste.

18. Herr Beck Ludwig, Dr. Phil., 21 Jahre alt, aus Darmstadt im Großherzogthume Hessen, hat die Berg-Akademie in Freiberg absolvirt. Mit M. V. vom 30. Dezember 1862 Z. $\frac{67018}{1758}$ V. die für die Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten.

19. Herr Blau Siegfried, siehe ad 2 im II. Jahrg. Vorkurs 1662.
20. „ Börner Heinrich, 19 Jahre alt, aus Siegen in Westfalen, hat die Realschule in Siegen absolvirt. Mit M. V. vom 17. Oktober 1862 Z. $\frac{54655}{1344}$ V. die für Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten.
21. „ Brühl Robert, 20 Jahre alt, aus Warschau in russ. Polen, hat die Vorstudien an der Universität in Heidelberg zurückgelegt. Mit M. V. vom 24. Oktober 1862 Z. $\frac{58012}{1394}$ V. die für Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten.
22. „ Gagg Friedrich von, 23 Jahre alt, aus Mößkirch in Baden, hat die polytechnische Schule in Carlsruhe absolvirt. Mit M. V. vom 17. Oktober 1862 Z. $\frac{54655}{1344}$ V. die für Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten.
23. „ Hambloch Jakob, 20 Jahre alt, aus Crombach in Westfalen, hat die Realschule in Siegen absolvirt. Mit M. V. vom 17. Oktober 1862 Z. $\frac{54655}{1344}$ V. die für Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten.
24. „ Hupfeld Wilhelm, 24 Jahre alt, aus Marburg in Churhessen, hat die Vorstudien an der Universität zu Halle a. d/S. und an der Berg-Akademie in Berlin zurückgelegt. Mit M. V. vom 17. Oktober 1862 Z. $\frac{54655}{1344}$ V. die für Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten.
25. „ Manner Albin, siehe ad 20 im Bergkurse 1862.
26. „ Mayer Paul, 21 Jahre alt, aus Heilbronn in Würtemberg, hat die polytechnische Schule in Stuttgart absolvirt. Mit M. V. vom 17. Oktober 1862 Z. $\frac{54655}{1344}$ V. die für Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten.
27. „ Meiser Franz, siehe ad 21 im Bergkurs 1862.
28. „ Micheler Josef, 24 Jahre alt, aus Fichtelberg in Baiern, hat die technischen Studien an der Universität

zu München zurückgelegt. Mit M. V. vom 17. Oktober 1862 Z. $\frac{54655}{1344}$ V. die für Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten.

29. Herr Nägel Andreas, 19 Jahre alt, aus Waldau in Churhessen, hat die Vorstudien an der Gewerbeschule in Kassel, und an der Bergschule in Klausthal zurückgelegt. Mit M. V. vom 17. Oktober 1862 Z. $\frac{54655}{1344}$ V. die für Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten.

30 „ Paupie Friedrich, 23 Jahre alt, aus Raasen in k. k. Schlesien, hat das Obergymnasium in Olmütz absolvirt, 1 Jahr in Schemnitz und 3 Jahre in Freiberg Collegien gehört. Mit M. V. vom 21. Mai 1863 Z. $\frac{24072}{632}$ V. die Bewilligung erhalten, öffentlich Prüfung geben zu dürfen.

31. „ Paupie Edmund, 22 Jahre alt, aus Raasen in k. k. Schlesien, hat das Gymnasium und die Ober-Realschule in Olmütz absolvirt, und 3 Jahre Collegien in Freiberg gehört. Mit M. V. vom 21. Mai 1863 Z. $\frac{24072}{632}$ V. die Bewilligung erhalten, öffentlich Prüfung geben zu dürfen.

32. „ Preston Edmund, 24 Jahre alt, aus Calcutta in Ostindien, hat das Polytechnium in Dresden und die Berg-Akademie in Freiberg absolvirt. Mit M. V. vom 17. Oktober 1862 Z. $\frac{54655}{1344}$ V. die für Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten.

33. „ Roth Franz, 23 Jahre alt, aus Pfohren in Baden, hat 3 Jahre an der polytechnischen Schule in Carlsruhe Collegien gehört. Mit M. V. vom 13. November 1862 Z. $\frac{58314}{1517}$ V. die für Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten.

34. „ Rothleitner August, siehe ad 12 im Bergkurse 1862.

35. „ Schober Josef, 24 Jahre alt, aus München in Baiern, hat die Studien an der Universität in München und den

Bergkurs in Schemnitz zurückgelegt. Mit M. V. vom 17. Oktober 1862 Z. $\frac{54655}{1344}$ V. die für Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten.

36. Herr Schleifenbaum Hermann, 19 Jahre alt, aus Fickner-hütte in Westfalen, hat die Ober-Realschule in Siegen absolvirt. Mit M. V. vom 13. November 1862 Z. $\frac{58314}{1517}$ V. die für Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten.

37. „ Skinder Anton von, kais. russ. Capitän der Artillerie, aus Petersburg in Rußland, 31 Jahre alt, hat die Berg-Akademie in Petersburg absolvirt, und mehrjährige Werkspraxis am Ural. Mit M. V. vom 30. Dezember 1862 Z. $\frac{67018}{1758}$ V. die für Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten

38. „ Wagner Karl, 22 Jahre alt, aus München in Baiern, hat Universitätsstudien in München zurückgelegt. Mit M. V. vom 17. Oktober 1862 Z. $\frac{54655}{1344}$ V. die für Ausländer vorgeschriebene Aufnahmsbewilligung erhalten.

Im Studienjahre 1863 sind demnach aufgenommen worden:

Im I. Jahrg. Vorkurs:	39 ordentliche,	6 Gäste,	zusammen	45	Eleven
„ II. „ „	18 „	5 „	„	23	„
„ Bergkurse . .	17 „	9 „	„	26	„
„ Hüttenkurse . .	17 „	21 „	„	38	„
In allen Kursen zusammen . . .	91 ordentliche,	41 Gäste,	im Ganzen	132	Eleven.

Unter den ordentlichen Eleven sind 7 inländisch absolvirte Techniker, 4 absolvirte Juristen, 5 Montan-Hochbuchhaltungsprakti-kanten, 6, welche zum einen Theil die Vorstudien an einer Technik und zum andern Theile im hiesigen Vorkurse, 5, welche die Vorstudien in Schemnitz, 1, welcher die technischen Studien und den Bergkurs in Přibram zurückgelegt haben, 46 absolvirte Ober-Realschüler und 17 Ober-Gymnasiasten.

Unter den Gästen sind zu unterscheiden: inländische und ausländische. Von ersteren sind 17; es sind dieß solche Leute, welche

nicht vollständig die zur Aufnahme nöthigen Vorstudien zurückgelegt haben, und meistens einige Werkspraxis mitbringen.

Unter den 24 ausländischen Gästen sind solche Leute, welche ihre Vorstudien an einer ausländischen Universität oder polytechnischen Schule oder an einer Gewerbeschule oder Gymnasium zurücklegten, und zum Theil einige Werkspraxis mitbringen.

Von den 91 ordentlichen Eleven sind 26 mit ärarischen Montanstipendien von jährlichen 210 fl. ö. W. und 5 mit gleichen ärarischen Buchhaltungsstipendien betheilt.

Dem Nationale nach zerfallen die 132 Eleven in 107 Inländer und 25 Ausländer. In weiterer Zergliederung zerfallen die 107 Inländer in 19 Böhmen, 18 Kärntner, 17 Steiermärker, 15 Mährer, 10 Nieder-Oesterreicher, 7 Ober-Oesterreicher, 5 Schlesier, 5 Ungarn, 3 Krainer, 1 Galizianer, 1 östr. Italiener, 1 Tiroler, 1 Siebenbürger und 1 Bukowiner. Die 25 Ausländer theilen sich in 6 Preußen, 6 Baiern, 3 Badner, 3 Churhessen, 1 Hohenzollner, 1 Meininger, 1 Hesse, 1 Würtemberger, 1 russ. Pole, 1 Russe, 1 Ostindier.

Von den ordentlichen Eleven wurden 3 wegen ungenügenden Studienerfolges vom 2. Semester des Vorkurses ausgeschlossen, 2 traten gleich Anfangs des Studienjahres freiwillig aus, 2 verließen gleich nach Beendigung der Vorlesungen in den Fachsjahren die Lehranstalt, da sie ihre praktischen Dienste antreten mußten, machten jedoch vorher Privatprüfungen aus den einzelnen Fächern; die übrigen 84 ordentlichen Eleven haben ihre Studien ordnungsmäßig mit nur kürzeren Unterbrechungen durch Krankheit beendigt. Von den 11 Gästen im Vorkurse sind 2 wegen Mangel an genügender Vorbildung, 1 wegen Krankheit freiwillig ausgetreten, 3 machten zum Theil aus allen, zum Theil aus einzelnen Fächern Privatprüfungen bei den betreffenden Professoren, 1 inländischer Gast erhielt die Erlaubniß, öffentlich Prüfung geben zu dürfen; 2 ausländische Gäste legten vollständig die öffentlichen Prüfungen ab, und 1 nur zum Theil; 1 verließ während des Jahres die Lehranstalt. Von den 9 Gästen des Bergkurses erhielten 3 die Bewilligung, öffentliche Prüfungen zu geben, 3 gaben zum Theil Privatprüfungen, 1 ausländischer Gast verließ wegen Krankheit nach Beendigung der Vorlesungen die Anstalt, und 2 ausländische Gäste frequentirten blos. Unter den 21 Gästen des Hüttenkurses befinden

sich 4 inländische, von welchen 2 aus einem Theil der Gegenstände Privatprüfungen gaben, den beiden Andern aber die Bewilligung ertheilt wurde, öffentlich Prüfung geben zu dürfen; von den 17 ausländischen Gästen gab Einer vollständig die Prüfungen, 11 nur zum größeren oder kleineren Theil, aber vorzugsweise mit besonderer Berücksichtigung der speziellen Eisenhüttenkunde, 3 gaben in der speziellen Eisenhüttenkunde Privatprüfungen, da sie noch vor Ende des Studienjahres die Lehranstalt verließen, und 2 frequentirten blos.

Der Unterricht im Vorkurse wurde durchwegs nach dem „allgemeinen Lehrplan für höhere Montan-Lehranstalten" behandelt. Jener in den beiden Fachsjahren wurde so wie im vorausgegangenen Jahre durchgeführt, vervollständigt jedoch durch den Vortrag der positiven Rechtsgrundsätze und des Wechselrechtes.

Praktische Verwendungen wurden in allen 4 Jahrgängen vorgenommen. Im I. Jahre wurden, gleichlaufend mit dem Vortrage aus der praktischen Geometrie, an 2 oder 3 Nachmittagen jeder Woche kleinere Aufnahmen ausgeführt, und am Schlusse des Vortrages mit den vorhandenen 3 Meßtischen eine größere Aufnahme, welche 14 Tage in Anspruch nahm, behandelt, in weiteren 14 Tagen wurde die Aufnahme am Papier ausgearbeitet. Bei diesen Arbeiten ward der subst. Assistent R. Schöffel mit der Leitung betraut, in welcher ihn der subst. Assistent F. Swolinsky zum Theil unterstützte.

Im 2. Jahre wurden zuerst einige kleinere geognostische Begehungen in der Umgebung von Leoben vorgenommen, dann folgte eine 8tägige geognostische Exkursion unter Leitung des Professors Albert Miller R. von Hauenfels, und an diese sich anschließend die Besichtigung und Aufnahme der Maschinen im Gußwerke nächst Maria-Zell und in Neuberg durch weitere 8 Tage, — letztere unter Leitung des Assistenten F. Hrabak.

Im Bergkurse wurden die markscheiderischen Aufnahmen mit Schienzeug und Theodolithen in den Steinkohlengruben des Seegraben bei Leoben in 4 abgesonderten Partien unter Leitung des Assistenten E. Engelmann durch 2 Wochen vorgenommen, und in weiteren 2 Wochen mappirt. Hierauf folgten die Häuerarbeiten durch 14 Tage. Die bergmännische Hauptexkursion, bei welcher sich 20 Eleven betheiligten, war unter Leitung des Professors

A. v. Miller und Assistenten E. Engelmann; sie berührte innerhalb 21 Tagen die Kohlengruben nächst Gloggnitz in Nieder-Oesterreich, darnach die Kohlengruben bei Rossitz, Segen-Gottes, Zbeschau und Padochau in Mähren, die Kohlengruben bei Brandeisl, Buštěhrad und Kladno, dann den Eisensteinbau zu Krušna hora, und zuletzt den Bleiglanzbergbau bei Přibram in Böhmen.

Im Hüttenkurse wurde die Hauptverwendung und Hauptexkursion innerhalb 55 Tagen vorgenommen; die erste Route, unter Leitung des Oberhüttenmeisters F. Kupelwieser, besuchte in 32 Tagen die Eisenwerke: Krieglach, Reichenau, Neuberg, Gußwerk Maria-Zell, Hieflau und Eisenerz; — in Neuberg und Maria-Zell wurden innerhalb 24 Tagen die praktischen Verwendungen vorgenommen. Es betheiligten sich hiebei 31 Eleven. Die zweite Route, unter Leitung des Sektionsrathes P. Tunner, besuchte innerhalb 23 Tagen die Eisenwerke: bei Zeltweg und Judenburg, Nieder-Mölz, Katsch, Murau, Paal, Turrach, Buchscheider, Treibach, Heft und Lölling, St. Johann am Brückel, Freudenberg, Prävali, Eibiswald, Krems, Köflach, Gnadenberg und Gratz; es betheiligten sich hiebei 16 Eleven.

Die Ergebnisse der schriftlichen und mündlichen Prüfungen, welche für das I. Semester beider Jahrgänge des Vorkurses in der 3. Woche des Monates März, und für die Fachsjahre und das II. Semester des Vorkurses am Ende des Studienjahres abgehalten wurden, so wie der praktischen Verwendungen und Reiseberichte stellen sich in diesem Jahre wie folgt heraus:

	ausgezeichnet	sehr gut	gut	ungenügend	unterlassene Prüfungen
Im I. Jahrg. Vorkurs:	23,	85,	132,	18,	3,
„ II. Jahrg. „	11,	49,	73,	3,	—,
Im Vorkurse überhaupt:	34,	134,	205,	21,	3,
Im Bergkurse:	3,	81,	98,	7,	8,
„ Hüttenkurse:	21,	126,	125,	14,	34,
Im Fachskurse überhpt.:	24,	207,	223,	21,	42,
In Allem	58,	341,	428,	42,	45.

Das Ergebniß in dem Vorkurse ist gegenüber jenen in den Fachskursen ein etwas besseres; in den Fachskursen steht der Hüttenkurs dem Bergskurs vor, und unter allen 4 Jahren ist das II. Jahr Vorkurs und der Bergkurs an seinen Ergebnissen am geringsten.

Vergleicht man das Ergebniß des Studienjahres 1863 mit jenen der vorausgegangenen Jahre, so stellt sich dasselbe unter allen als das niedrigste heraus, und zwar:

Im Jahre 1863: 6,5 ausgezeichnet, 37,5 sehr gut, 45,5 gut, 4,5 ungenügend, 5 % unterlassene Prüfungen.

Mit Schluß des Studienjahres 1863 verlassen die Leobner Akademie mit vollständigen Absolutorien 15 Berg- und Hütten-Eleven, und zwar:

Ludwig Watzlawik	mit	1290	Punkten (für die Fachskurse).
Rudolf Stiepanek	„	1269	„
Anton Arlt	„	1238	„
Friedrich Kalusak	„	1235	„
Hugo Stimpfl	„	1214	„
Gustav Kazetl	„	1179	„
Heinrich Lechle	„	1163	„
Viktor Rauscher	„	1120	„
Franz Aichinger	„	1081	„
Baltz Edler von Baltzberg	„	1065	„
Engelbert Gottwald	„	984	„
Alois Banholzer	„	975	„
Eugen Juraschek	„	945	„
Anton Brucker	„	889	„
Ludwig Schantl	„	770	„

Von diesen 15 Eleven haben 10 angesucht, in den Staatsdienst aufgenommen zu werden; zwei sind bereits k. k. Montan-Hofbuchhaltungs-Praktikanten; die übrigen 3 sind gesonnen, in Privatdienste zu treten.

Von den ausländischen Gästen verlassen mit abgelegten öffentlichen Prüfungen folgende die Lehranstalt:

		Punkten		
Franz Meiser	mit	1060	(für beide Fachsjahre mit	
Paul Mayer	„	657	Beschränkung auf den Hüttenkurs)	
Siegfried Blau	„	557	dto.	dto.
Jak. Hambloch	„	569	dto.	dto.
Fr. v. Gagg	„	518	dto.	dto.
W. Hupfeld	„	476	dto.	dto.
H. Schleifenbaum	„	473	dto.	dto.

R. Brühl	mit 384 Punkten	(für beide Fachsjahre mit		
J. Micheler	„ 357	„	Beschränkung auf den Hüttenkurs)	
H. Börner	„ 348	„	dto.	dto.
J. Schober	„ 241	„	dto.	dto.
Franz Roth	„ 450	„	dto.	dto.

Privatexamen haben von Ausländern gegeben: Dr. L. Beck, A. Nägel und Ed. Preston.

Von den ordentlichen Eleven verlassen zwei mit Beschränkung auf den Bergkurs die Lehranstalt, und zwar:

Johann Schnablegger mit 551 Punkten,
Eduard Rönsch . . . „ Privatprüfungen, und
Robert Skamla . . . „ 333 Punkten, beschränkt auf den Hüttenkurs.

Von den inländischen Gästen, welche die Bewilligung erhielten, öffentlich Prüfung zu geben, verlassen 2 mit Beschränkung auf den Hüttenkurs die Lehranstalt, und zwar:

Friedrich Paupie mit 628 Punkten und
Edmund Paupie „ 422 „ .

Neue Verordnungen in Betreff der k. k. Montan-Lehranstalten.

Mit Ministerial-Verordnung vom 14. Mai 1863 Z. $\frac{15007}{365}$ V. wird die Ausfolgung von Monatsraten der k. k. Montanstipendien in ungleichen Beträgen aufgehoben.

Minist.-Verdg. vom 14. Juni 1863 Z. $\frac{26795}{730}$ V., wodurch im Einverständnisse der k. k. Obersten Rechnungs-Controlsbehörde auch für die k. k. Hofbuchhaltungs-Praktikanten der Bezug der Monatsraten der Stipendien in ungleichen Beträgen aufgehoben wird.

In Folge allerhöchster Entschließung Sr. k. k. apost. Majestät vom 9. März 1863 und Ministerial-Dekretes vom 24. März 1863 Z. $\frac{15007}{365}$ V. wurde dem k. k. Sektionsrathe und Direktor der k. k. Berg-Akademie in Leoben Peter Tunner allergnädigst gestattet, den ihm verliehenen k. k. russischen St. Stanislausorden II. Klasse annehmen und tragen zu dürfen.

An der k. k. Berg-Akademie zu Leoben im Jahre 1863 eingetretene Aenderungen im Lehrpersonale.

Ministerial-Erlaß vom 11. September 1862 Z. $\frac{49279}{1160}$ V., wodurch der k. k. Berg-Praktikant A. Hummel seiner Dienstleistung bei der k. k. Berg-Akademie Leoben enthoben, und dem k. k. Oberverwesamte in Eibiswald, mit Belassung seines Taggeldes, zugetheilt wird.

Minist.-Erlaß vom 29. Sept. 1862 Z. $\frac{54423}{1271}$ V., wodurch der k. k. Berg-Praktikant Rudolf Schöffel der k. k. Berg-Akademie Leoben, mit Bezug des Taggeldes von 1 fl. 25 kr., zur Dienstleistung zugetheilt wird.

Minist.-Erlaß vom 30. Sept. 1862 Z. $\frac{45155}{1110}$ V., wodurch der ordentl. absolvirte Berg-Eleve Josef Swolinsky der k. k. Berg-Akademie Leoben, mit Bezug des Taggeldes von 75 kr., zur Dienstleistung zugetheilt wird.

Minist.-Erlaß vom 19. November 1862 Z. $\frac{62847}{1559}$ V., wodurch den beiden k. k. Praktikanten R. Schöffel und J. Swolinsky das erhöhte Taggeld von 1 fl. 50 kr. und 1 fl. bewilligt ist.

Minist.-Erlaß vom 2. Jäner 1863 Z. $\frac{66954}{1783}$ V., wodurch der k. k. Praktikant R. Schöffel zum Expektanten mit 1 fl. 50 kr. Taggeld ernannt wird.

Minist.-Erlaß vom 17. Jäner 1863 Z. $\frac{601}{1}$ V., womit der Dienstaustritt des k. k. Praktikanten Ant. Hardt bewilligt wird

Minist.-Erlaß vom 21. Sept. 1862 Z. $\frac{49470}{1215}$ V., gibt die Bewilligung zur Aufnahme eines Diurnisten mit 1 fl. Taggeld, behufs Aushilfe bei den Kanzlei- und Bibliotheksgeschäften.

K. k. Berg- und Forstakademie zu Schemnitz
im Studienjahre 1862/63.

In dem Studienjahre 1862/63 mußte von dem für die höheren Montanlehranstalten (Bergakademien) des österr. Kaiserstaates angeordneten neuen Lehrplane in einigen Punkten abgewichen werden. Der Grund der Abweichungen, welche größtentheils nur die physikalischen, chemischen und hüttenmännischen Lehrgegenstände trafen, lag lediglich in der Unzulänglichkeit des Lehrpersonales für die chemisch-hüttenmännischen Fächer.

I. Bergakademie.

A. Vorbereitungskurs.

1. Elementar-Mathematik, höhere Analysis, Differential- und Integralrechnung, theoretische Mechanik von dem k. k. Bergrathe und akad. Professor Carl Jenny.

Auch in dem abgeflossenen Studienjahre ist der Unterricht über elementare und höhere Mathematik nicht mehr in einander übergehend, sondern getrennt ertheilt worden. Die Elementar-Mathematik wurde nämlich in den Wintermonaten den Berg- und Forst-Zöglingen gemeinschaftlich, die höhere Mathematik dagegen, die Differential- und Integralrechnung nebst der Funktionslehre, als Vorbereitung für ein gründliches Studium der allgemeinen Mechanik, den Bergzöglingen separat, und zwar ebenfalls im Wintersemester vorgetragen.

Im Monate März, also nach Schluß der Vorlesungen aus den erwähnten Lehrgegenständen, wurden die Bergzöglinge aus der höheren Mathematik und die Forstzöglinge aus der Elementar-Mathematik geprüft. Die Prüfung der Forstzöglinge stellte sich als eine höchst nothwendige Maßregel heraus, und es soll dabei auch in Hinkunft sein Verbleiben haben.

An die Vorträge über höhere Mathematik schlossen sich jene aus der allgemeinen Mechanik, für welche während der Sommermonate wöchentlich 10 Vortragsstunden bestimmt gewesen waren, an.

2. Konstruktive Mechanik und allgemeine Maschinenbaukunde von den k. k. Bergräthen und akad. Professoren Karl Jenny und Eduard Pöschl.

In dem Unterrichte aus der allgemeinen Maschinenbaukunde trat im Vergleiche zu den vergangenen Jahren keine Aenderung ein. Es wurde auch bei diesem Lehrgegenstande die im neuen Lehrplane ausgesprochene Richtung und das Vortrags-Programm nach Zulaß der Zeit thunlichst eingehalten.

Der unumgänglich nothwendige Zeichnungsunterricht hielt mit den Vorträgen gleichen Schritt. Die mit den Zöglingen vorgenommenen Verwendungen bei den Maschinen des Schemnitzer Montandistriktes, dann die Verwendungsreise nach Rhonitz behufs Besichtigung der dortigen Eisenwerke, der Maschinen, Gießerei und Maschinenfabrik, erwiesen sich auch im heurigen Jahre als höchst anregend, belehrend und nützlich.

3. Physik und allgemeine Chemie, Chemie der nicht metallischen Stoffe, qualitative analytische Chemie, Anwendung des Löthrohres. Vorgetragen vom k. k. Professor Ignaz Curter v. Breinlstein.

Für die Berg- und Forsteleven des ersten Vorbereitungsjahrganges unterblieben im Wintersemester, in Ermanglung des nothwendigen Lehrpersonals und weil der betreffende Professor dieß zu leisten nicht im Stande war, die Vorträge über Physik und allgemeine Chemie.

Da jedoch mittlerweile vom h. k. k. Finanzministerium die Zuweisung eines Praktikanten erfolgte, so ist es möglich geworden, im Sommersemester für die Berg- und Forsteleven des ersten Jahrganges die Vorträge über Physik und allg. Chemie wieder aufzunehmen. Diese Vorträge sind in ihrem physikalischen Theile, dann bezüglich der wichtigsten allgemeinen chemischen Doctrinen bis zum Eintreffen des Rhonitzer Eisenwerks-Praktikanten Tallatschek vom Professor selbst, dann aber bezüglich der speziellen Chemie der nicht metallischen Stoffe von dem früher genannten Praktikanten wöchentlich durch 8 Stunden gehalten worden.

Den Bergeleven des zweiten Jahrganges im Vorkurse wurde die spezielle Chemie der metallischen Grundstoffe während des ganzen Wintersemesters durch täglich 2 Stunden gelehrt; wohingegen die Nachmittage vom Anbeginn des Studienjahres durch das

ganze Jahr, nach Zulaß der sonstigen Beweilung der Zöglinge, zu Uebungen in der Anwendung des Löthrohrs und zu qualitativ-chemischen Analysen benützt wurden.

Die Prüfung aus der Chemie der metallischen Grundstoffe wurde mit Schluß des Wintersemesters; die Prüfung über die Löthrohrprobirkunst und qualitative Analyse am Schlusse des Jahres vorgenommen.

4. Die Mineralogie, Geologie und Paläontologie wurde vom k. k. Bergrathe und Professor Johann v. Pettko vorgetragen.

Da es sich im Studienjahre 1861/62 entschieden herausstellte, daß die für den Vortrag der Mineralogie, Geologie und Paläontologie bemessene Zeit von täglich einer Stunde durchaus nicht hinreiche; so wurde im verflossenen Jahre vom allgemeinen Lehrplane in sofern abgewichen, als im Sommersemester zum Vortrage der Geologie und Paläontologie statt der vorgeschriebenen einen Stunde täglich, deren zwei verwendet wurden.

Nebst den kleineren Ausflügen in die geologisch interessante Umgebung von Schemnitz, wurde auch eine größere Verwendungsreise über Kremnitz nach Neusohl und von da durch das Granthal aufwärts bis Rhonitz vorgenommen. Der Hauptzweck dieser Verwendungsreise war, die Zöglinge mit den geognostischen Verhältnissen des Schemnitzer Montandistriktes vertraut zu machen.

5. Konstruktives Zeichnen durch den k. k. Bergrath und Professor Eduard Pöschl.

Auch in dem Studienjahre 1862/63 wurden noch den Zöglingen die Grundsätze, nach welchen die Darstellung der im Bau- und Maschinenfache vorkommenden Körperformen zu geschehen hat, in systematischen Vorträgen, und zwar während des Winters mit 4, während des Sommers mit 2 Vorlesungsstunden wöchentlich gegeben.

Die übrigen diesem Gegenstande zugewiesenen Stunden waren für das Zeichnen der vorgetragenen Beispiele und zur Lösung von Aufgaben auf dem Zeichnungsbrette bestimmt.

6. Praktische Geometrie und Situationszeichnen vom k. k. Bergrathe und Professor Gustav Faller.

Die Vorträge über diese Wissenschaft wurden in der im Lehrplane ausgesprochenen und den Bedürfnissen der Jetztzeit ent-

sprechenden Richtung und Ausdehnung gehalten. Auch des trigonometrischen und graphischen Triangulirens geschah ausführlich Erwähnung; ferner wurde das Distanz- und Höhenmessen und die Planimetrie gelehrt.

Ueberhaupt wurden die Zöglinge mit der Einrichtung und Handhabung der neuesten geodätischen Instrumente, mit welchen die hiesige markscheiderische Abtheilung gut ausgestattet ist, vertraut gemacht.

Die Uebungen auf dem Felde geschahen im Monate März, und wurden bis Ende Juni wöchentlich dreimal fortgesetzt.

B. Fachkurs.

Derselbe umfaßt ebenfalls 2 Jahre, und es wurden vorgetragen:

1. Bergbaukunde, bergmännische Maschinenbaukunde, Markscheidekunst und Aufbereitungslehre vom k. k. Bergrathe und Professor Gustav Faller.

Im ersten Jahrgange des Fachkurses ging im Sinne des Lehrplanes den Vorträgen über Bergbaukunde der praktische Vorunterricht voran; derselbe dauerte 14 Tage.

Diese Einrichtung stellte sich wieder unter den gegenwärtigen Umständen, wo für die wissenschaftliche Ausbildung der Montanzöglinge im Berg-, Hütten- und Maschinenfache blos ein Zeitraum von 4 Jahren bemessen ist, und den Zöglingen während des Jahres für Befahrungen und Anschauungen nur sehr wenig freie Zeit erübrigt, als sehr zweckmäßig heraus.

Während der Verwendung wurde die Taggegend begangen, dann wurden die Schemnitzer, Hodritscher und Eisenbacher Gruben in der Absicht befahren, damit die Zöglinge die Natur und Beschaffenheit der Erzlagerstätten, dann die Gewinnungsarbeiten, den Ausbau und die Förderungsarbeiten kennen lernen. Auch ein kurzer Abriß des hiesigen Aufbereitungsverfahrens und des Schmelzprozesses wurde den Schülern in der Verwendungszeit mitgetheilt.

Beim Vortrage über bergmännische Maschinenbaukunde wurde aus der Lehre über Motoren dasjenige genommen, was im zweiten Jahrgange wegen für die allgemeine Maschinenbaukunde zu kurz bemessener Zeit nicht vorgetragen werden konnte. Die eingebrachten Zeichnungen und Bergmaschinen-Entwürfe wurden nach Program-

men angefertigt, es wurden den Zöglingen die Daten und eine Skizze gegeben, wornach sie die Zeichnung sammt Details auszufertigen hatten.

Daß mit den Vorträgen der Unterricht im einschlägigen Zeichnen verbunden ist, muß als eine sehr zweckmäßige Maßregel bezeichnet werden. Während des Zeichnungsunterrichtes hat nämlich der Professor Gelegenheit, das Vorgetragene zu vervollständigen und durch Beispiele und Aufgaben zu illustriren.

Den Vorträgen über Markscheidekunst mußte, da die Zöglinge auch dießmal noch kein Wissen aus der praktischen Geometrie mitbrachten, einiges aus der Feldmeßkunst vorausgeschickt werden.

Uebrigens wurde beim Vortrage dieser Wissenschaft, so wie auch der Aufbereitungslehre den in neuerer Zeit gemachten Fortschritten nach Thunlichkeit Rechnung getragen.

Der praktische Nachunterricht im Bergbaue wurde wie in den früheren Jahren bei den Kohlenwerken der Umgebung Gran's abgehalten.

2. Baukunst durch k. k. Bergrath und Professor Eduard Pöschl.

In den Vorträgen über Baukunst wurden die für das Baufach wichtigsten Konstruktionen — wo es nothwendig war, motivirt durch die Theorie — gegeben, und zwar so weit, als dieß die im Verhältnisse zum Umfange des Gegenstandes kurz bemessene Zeit (wöchentlich 3 Stunden) gestattete.

Etwas ausführlicher als sonst hat sich der betreffende Professor über die Eigenschaften der Baumaterialien eingelassen, und insbesondere bei der Ziegelfabrikation und bei den Holzimprägnirungs-Methoden seine während der Ferienreise gesammelten Erfahrungen und Anschauungen in den Vortrag eingeflochten.

Auch bei den anderen Baukonstruktionen wurde manches von dem Gesehenen in den Vortrag aufgenommen. Aus der Theorie der Baukonstruktionen wurde, anschließlich an die in der theoretischen Mechanik entwickelten Prinzipien, die Berechnung der Stärke stehender Mauern gegen Belastung und gegen Umsturz, dann die Theorie der Futtermauern nach Navier und Francais genommen, und aus letzterer der Beweis für eine leicht ausführbare graphische Konstruktion zur Bestimmung der Stärke der Futtermauern abgeleitet. Auch zur Bestimmung der Gewölbsstärke und der Sta-

bilität der Gewölbe wurde eine graphische Konstruktion der Mittellinien des Druckes, gestützt auf das Moseley'sche Prinzip des kleinsten Widerstandes, entwickelt.

Die Zeichnungsübungen bestanden zuerst in Entwürfen einzelner Baubestandtheile und zum Schlusse in dem Entwurfe eines kleineren Wohnhauses.

3. Probirkunde, allgemeine und spezielle Hüttenkunde vom k. k. Professor Ignaz Curter v. Breinlstein.

Im Studienjahre 1862/63 unterblieb theils wegen Kränklichkeit des Professors, theils weil die Vorträge über spezielle Hüttenkunde erst im Sommersemester eröffnet werden konnten, die vorgeschriebene 14tägige Vorverwendung.

Für die Zöglinge des 3. bergakademischen Jahrganges wurden durch die Wintermonate wöchentlich 5 Stunden zum Vortrage über die allgemeine Hüttenkunde verwendet, und die Prüfung aus diesem Gegenstande am Schlusse des Wintersemesters abgehalten.

Im weiteren wurde die Probirkunde ebenfalls für die Eleven des 3. bergakad. Jahrganges an den Freitagen und Samstagen in den Nachmittagsstunden durch das ganze Jahr geübt und mit den nothwendigen Vorträgen begleitet.

Für den 2. Jahrgang des Fachkurses wurden die Vorträge über Eisen- und Metallhüttenkunde mit Beginn des Sommersemesters eröffnet und durch wöchentlich 8 Stunden durchgeführt. Bei diesem Lehrgegenstande wurde der Fachprofessor durch den ihm zugetheilten Assistenten unterstützt.

In den Pfingstferialtagen wurde eine Exkursion zur Zsarnovitzer Silberhütte und nach Schluß der Vorlesungen eine 18tägige Verwendungs-Exkursion zu den Hüttenwerken in Neusohl, Kremnitz, Rhonitz, Pohorella, Theißholz, Libethen und Pojnik unternommen. Auf letzterer Reise wurde auch die Kremnitzer Münzwerkstätte, dann die Tajowaer Kupferstein-Extraktion besichtigt.

4. Hüttenmännische Maschinenbaukunde von den k. k. Bergräthen und Professoren Karl Jenny und Eduard Pöschl.

In dem abgeflossenen Studienjahre wurde auch der letzte von den in dem neuen Lehrplane vorgeschriebenen Fachgegenständen des

Maschinenbaues: „der Hüttenmaschinenbau“ in den Unterricht des 2. bergakademischen Fachjahrganges aufgenommen.

Man hat bei dem Unterrichte über diesen Lehrgegenstand insbesondere die Theorie und den Bau der Gebläsemaschinen, der Wind-Regulatoren, Lufterhitzungs-Apparate und Ventilatoren ausführlich behandelt; wobei man dem Vortrage über diese letzteren Maschinen die im Drucke erschienene Monographie des Herrn Sektionsrathes v. Rittinger zum Grunde legte. Von den Konstruktionen dieser Art von Maschinen, so wie der Hammer-, Schlag- und Preßwerke wurden nebst anderen auch die gelungensten Konstruktionen, welche auf der Londoner Ausstellung zu sehen waren, gegeben.

Nach Schluß der Vorlesungen wurde eine Verwendungsreise zu den Eisenwerken Rhonitz und Brezova unternommen. Die Besichtigung der dortigen Neubauten vom hüttenmännischen Standpunkte, die Benützung der Gichtgase zur Lufterhitzung und Dampferzeugung, die Gebläseanlagen zc. boten eine sehr günstige Gelegenheit, die in dem Vortrage über Hüttenmaschinenbau gegebenen Grundsätze und Konstruktionslehren zu rekapituliren, um dieselben auf verschiedene Fragen und Berechnungen gleich an Ort und Stelle in Anwendung zu bringen. Nebstbei hatten die Zöglinge Gelegenheit, den Hochofen- und Puddlingsprozeß eindringlich zu studiren.

Nach Besichtigung des Schienen- und des Universalwalzwerkes in Brezova wurden noch einige Uebungen über die Konstruktion von Walzenkalibern für Eisenbahnschienen und für sonstige im Handel gesuchte Eisensorten vorgenommen.

5. Forstauszug wurde durch den k. k. Forstprofessors-Adjunkten Karl Wagner den Bergeleven des 2. Fahrjahrganges vorgetragen.

6. Verrechnungskunde und Wechselrecht durch den k. k. ersten Berg-, Forst- und Güter-Direktions-Sekretär und akad. Dozenten Vincenz Titze.

7. Geschäftsstyl und Kanzleiordnung durch den Vorstand der Hilfsämter der k. k. Berg-, Forst- und Güter-Direktion und akad. Dozenten Johann Salamon.

8. Bergrecht-Civilprozeßordnung und österr. Berggesetz durch den Berg-Direktions-Sekretär Johann Szajbély.

Die zuletzt bezeichneten 3 Lehrgegenstände haben ebenfalls die Bergzöglinge des 2. Fachjahrganges angehört.

Den Vorträgen über Verrechnungskunde und Wechselrecht und über Geschäftsstyl haben auch die Forstzöglinge des Fachkurses beigewohnt.

II. Forstakademie.

Der Unterricht an der Forstakademie zerfiel nach dem für diese Anstalt aufgestellten Lehrplane in den Vor- und in den Fachkurs. Beide umfaßten je einen Jahrgang.

A. Vorbereitungskurs.

In dem einjährigen forstlichen Vorbereitungskurse wurden vorgetragen:

a) Physik und allgemeine Chemie im Sommersemester.

b) Wiederholungen aus der Algebra, Geometrie 2c., in den Wintermonaten.

c) Konstruktives und Situationszeichnen, das ganze Jahr hindurch.

d) Baukunst, ebenfalls das ganze Jahr hindurch; endlich

e) Einleitung in die allgemeine Naturgeschichte, Gebirgs- und Bodenkunde, Lehre vom Klima.

Die Physik, allgemeine Chemie, Elementar-Mathematik und das konstruktive Zeichnen hörten die Forstzöglinge des Vorbereitungskurses gemeinschaftlich mit den Bergzöglingen des ersten Vorbereitungsjahrganges.

Separaten Unterricht im forstlichen Vorkurse haben ertheilt, und zwar:

1. Ueber Baukunst, den Bedürfnissen des Forstmannes angemessen, sammt dem einschlägigen Zeichnen: der k. k. Assistent der Lehrkanzel für Baukunst und Zeichnen, Leonhard Reinhardt

2. Ueber allgemeine Naturgeschichte, Gebirgs- und Bodenkunde: der k. k. Assistent für Mineralogie, Geologie und Paläontologie Alexander Pauliny.

B. Fachkurs.

1. Die Fachlehrgegenstände, als: forstliche Gewächskunde und Zoologie, Waldbau, Forstbenützung

und **Forstschutz**, **Forstvermessen**, **Försteinrichtungslehre**, **sammt der forstlichen Material- und Geldertragsbestimmung**, so wie auch den **forstlichen Haushalt** trug vor der k. k. Bergrath und Professor **Friedrich Ignaz Schwarz**.

2. Ueber **organische Chemie** wurden für die Eleven des forstlichen Fachjahrganges während der Sommermonate vom k. k. Assistenten **Rudolf Méhes** Vorträge, und zwar wöchentlich durch 6 Stunden gehalten.

3. **Geschäfts- und Verrechnungskunde** haben, wie schon oben erwähnt, die Zöglinge des forstlichen Fachkurses gemeinschaftlich mit den Bergzöglingen gehört.

Der praktische Vorunterricht wurde mit kleinen Uebungen im Forstkultur-, Taxations- und Vermessungsfache in Verbindung gebracht und in den ersten 14 Tagen des Schuljahres in der nächsten Umgebung von Schemnitz ertheilt.

Mit den Vorträgen haben übrigens das ganze Jahr hindurch praktische Uebungen gleichen Schritt gehalten, und am Schlusse des Jahres wurde eine größere Verwendungsreise in den Kremnitzer, Neusohler und Brieser Forstbezirk unter der Leitung des oben genannten Fachprofessors unternommen.

Aus den Lehrgegenständen, welche im Wintersemester zum Abschlusse gebracht wurden, fanden die Prüfungen im Monate März statt; sonst wurden aus denjenigen Wissenschaften, welche einen ganzen Jahrgang umfaßten, blos ganzjährige Prüfungen abgehalten. Geprüft und klassifizirt wurde nach der durch das h. k. k. Finanzministerium vorgeschriebenen Modalität, nämlich auf Grundlage eines, nach den Resultaten der schriftlichen Prüfungen, Verwendungen, Leistungen im Zeichnen und Examinatorien während des Jahres, durch den prüfenden Professor verfaßten Klassifikations-Entwurfes.

Bei den Hauptprüfungen fungirten, nebst öfterer Anwesenheit des substituirten Akademie-Vorstehers, je zwei Bergräthe und akad. Professoren als Beisitzer oder Prüfungs-Kommissäre.

Die Zahl der an der Akademie Studirenden betrug im Jahre 1862/63:

I. Bergzöglinge.

A. ordentliche Bergzölinge.

a) Im bergmännischen Vorbereitungskurse:

Im 1. Jahrgange	44
„ 2. Jahrgange	30
b) Im bergmännischen Fachkurse:	
Im 1. Jahrgange	39
„ 2. Jahrgange	24
Zusammen	137
B. Gäste für das Bergwesen	14
Zusammen Bergzöglinge	151.

II. Forstzöglinge.

C. ordentliche Forstzöglinge.

a) Im forstmännischen Vorbereitungsjahrgange:

Im 1. forstakademischen Jahrgange	30
b) Im forstmännischen Fachkurse:	
Im 2. forstakademischen Jahrgange	17
Zusammen	47
D. Gäste für das Forstwesen	25
Zusammen Forstzöglinge	72
Zusammen Berg- und Forstzöglinge	223.

Hievon entfallen der Nationalität nach

auf Oesterreich	9
„ Salzburg	5
„ Steiermark	2
„ Krain	5
„ Kärnten	2
„ Tirol	5
„ Böhmen	32
„ Mähren	24
„ österr. Schlesien	21
„ Galizien	15
„ Ungarn	74
„ Siebenbürgen	18

auf	Banat	6
„	Kroatien	1
„	Italien	1
„	preuß. Schlesien . . .	1
„	Hohenzollern	1
„	Hamburg	1
	Zusammen	223.

Von diesen sind während des Studienjahres 1862/63 abgegangen 10.

Wegen schlechter Fortschritte in den Studien wurden von der Akademie entlassen 4.

Mit Staatsstipendien zu 210 fl. ö. W. waren betheilt 51 akad. Zöglinge, und zwar

mit bergakadem. Stipendien	34
„ Forststipendien	12
„ Montan-Hofbuchhaltungs-Stipendien	5
Zusammen	51.

Die Zahl sämmtlicher im Studienjahre 1862/63 abgelegten Prüfungen beträgt 1085, und es wurden mit Inbegriff des Zeichnens 1418 Klassen ausgetheilt, und ergeben sich dabei nachstehende Fortgangsklassen:

Ausgezeichnet . . .	171
Sehr gut	433
Gut	717
Ungenügend	90
Schlecht	7
Zusammen	1418;

4 der akad. Zöglinge erhielten die Klasse „Nicht fleißig“.

Im Sitten ergab sich keine schlechte Klasse.

Im Jahre 1863 sind absolvirt.

ordentliche Bergzöglinge	23
„ Forstzöglinge	15
Zusammen	38,

darunter 21 Stipendirte.

Die Zahl der Bergzöglinge betrug in diesem Studienjahre um 6 mehr, die der Forstzöglinge um 12 weniger, zusammen also um 6 weniger als im vergangenen Studienjahre 1861/62.

In Prozenten ausgedrückt, beträgt die Klasse:

	1861/62	1862/63
Ausgezeichnet . .	13,06	12,05
Sehr gut . . .	33,06	30,54
Gut	44,35	50,57
Ungenügend . .	8,94	6,35
Schlecht . . .	0,59	0,49
	100	100.

K. k. Montan-Lehranstalt in Přibram.

An der k. k. Montan-Lehranstalt wurden im Lehrjahre 1862/63 in die beiden Fachkurse folgende Eleven aufgenommen:

In den Bergkurs.

a) Ordentliche immatrikulirte Bergzöglinge (Bergeleven, Bergakademiker).

1. Herr Dušanek Johann aus Prag gebürtig, 21 Jahre alt, hat die Vorstudien am Prager Polytechnikum absolvirt. Bezieht ein Montan-Stipendium.
2. „ Jirasek Cölestin aus Zbečnik in Böhmen gebürtig, 22 Jahre alt, hat die Vorstudien an der k. k. Bergakademie in Schemnitz eingeholt. Bezieht ein Montanstipendium.
3. „ Irmler Alois aus Rožmital in Böhmen gebürtig, 21 Jahre alt, hat die Vorstudien an der k. k. Bergakademie in Schemnitz gehört.
4. „ Mayer Johann aus Ehlenic in Böhmen gebürtig, 23 Jahre alt, hat die Vorstudien theils am Prager, theils am Wiener Polytechnikum absolvirt. Bezieht ein Montan-Stipendium.
5. „ Novotný Josef aus Vinař in Böhmen gebürtig, 23 Jahre alt, hat die Vorstudien an der k. k. Bergakademie in Schemnitz gehört.
6. „ Prokupek Anton aus Tampel in Böhmen gebürtig, 22 Jahre alt, stipendirter k. k. Montanhofbuchhaltungs-Prak-

tikant, hat die Vorstudien an der k. k. Bergakademie in Schemnitz gehört.

7. Herr Rahn Anton aus Rossitz in Mähren gebürtig, 21 Jahre alt, hat die Vorstudien am Wiener Polytechnikum eingeholt.

8. „ Schrott Heinrich aus Wieliczka in Galizien gebürtig, 21 Jahre alt, hat die Vorstudien theils am Polytechnikum in Krakau, theils an der k. k. Bergakademie in Schemnitz eingeholt. Bezieht ein Montanstipendium.

9. „ Skácel Josef aus Čelechovic in Mähren gebürtig, 22 Jahre alt, hat die Vorstudien an der k. k. Bergakademie in Schemnitz gehört. Bezieht ein Montanstipendium.

10. „ Stranecký Johann aus Neureisch in Mähren gebürtig, 22 Jahre alt, hat die Vorstudien an der k. k. Bergakademie in Schemnitz eingeholt. Bezieht ein Montan-Stipendium.

b) Als Gäste wurden in den Bergkurs aufgenommen:

11. Herr Friedrich Nikolaus aus Přibram in Böhmen gebürtig, 22 Jahre alt, hat die Vorstudien theilweise an der k. k. Bergakademie in Schemnitz eingeholt.

12. „ Haasen Karl aus Přibram in Böhmen gebürtig, 18 Jahre alt, hat die Oberrealschule in Prag absolvirt.

13. „ Kleinwächter Theodor aus Oels in Preußisch-Schlesien, als Ausländer mit Bewilligung des k. k. Finanz-Ministeriums aufgenommen, 24 Jahre alt, königlich preußischer Bergexpektant; verwendete sich früher durch einige Jahre bei mehreren Berg- und Hüttenwerken und studirte an der Universität und Bergakademie in Berlin und an der Bergschule in Clausthal.

14. „ Rumbold Ernst aus Villach in Kärnten gebürtig, 19 Jahre alt, hat die Vorstudien theilweise an dem Polytechnikum in Graz gehört.

15. „ Šimaček Johann aus Pilsen in Böhmen gebürtig, 22 Jahre alt, hat sich früher bei Berg- und Hüttenwerken praktisch verwendet und die Vorbereitungsstudien theilweise am Prager Polytechnikum gehört.

16. Herr Schimouschek Wenzel aus Chlumeček in Böhmen gebürtig, 20 Jahre alt, hat einen Theil der Vorstudien an der k. k. Bergakademie in Schemnitz gehört.

17. „ Schwarz Alois aus Groß-Olkovitz in Mähren gebürtig, 25 Jahre alt, hat den Vorkurs, so wie den Hüttenkurs an der k. k. Bergakademie in Leoben absolvirt, und dort auch als Gast den Bergkurs gehört.

18. „ von Szentgyörgyi Samuel aus Wien, 23 Jahre alt, hat die Vorbereitungsstudien fast sämmtlich an der k. k. Bergakademie in Schemnitz absolvirt.

In den Hüttenkurs.

a) Ordentliche immatrikulirte Hüttenzöglinge (Hütteneleven, Bergakademiker).

1.	Herr Čáp Adalbert.	Siehe	ad	2	im Bergkurse	1862.
2.	„ Čižek Friedrich	„	„	3	„ dto.	„
3.	„ Helmhacker Rudolf	„	„	4	„ dto.	„
4.	„ Hybner Josef	„	„	5	„ dto.	„
5.	„ Karlik Johann	„	„	6	„ dto.	„
6.	„ Kryspin Josef	„	„	7	„ dto.	„
7.	„ Napravil Ferdinand	„	„	8	„ dto.	„
8.	„ Švanda Stefan	„	„	9	„ dto.	1862.

b) Als Gäste in den Hüttenkurs aufgenommen:

9.	Herr Eis Emil.	Siehe	ad	10	im Bergkurse	1862.
10.	„ Schreiner Alexander	„	„	14	„ „	1862.

In dem Studienjahre 1862/63 befanden sich sonach Zöglinge oder Bergakademiker in den beiden Fachkursen der Montanlehranstalt:

ordentliche Berg- und Hüttenzöglinge	18
als Gäste aufgenommene Zöglinge	10
im Ganzen Zöglinge	28.

Hievon entfallen in Bezug auf das Geburtsland:

auf Böhmen	17
„ Mähren	6
„ Niederösterreich	2
„ Galizien	1
„ Kärnten	1
„ Preußisch-Schlesien . . .	1
Zusammen	28.

Nach dem hohen Orts festgesetzten Lehrplane wurden in den beiden Fachkursen nachstehende Lehrgegenstände vorgetragen und praktische Uebungen und Verwendungen vorgenommen.

Im Bergkurse wurden vorgetragen: die Lehren der besonderen Lagerstätten nutzbarer Mineralien und deren Aufsuchung (Schurflehre) vom k. k. Oberbergrathe und Direktor Johann Grimm, zusammen in 35 Lehrstunden.

Die Markscheidekunde und praktische Geometrie und die Bergbaukunde wurden gelehrt bis gegen Ende des Monates Jäner vom k. k. Professor und Bergrathe Karl Heyrowsky. Nach dessen Erkrankung und Enthebung von den Vorträgen wurden diese Lehrgegenstände fortgesetzt und beendet vom substituirten Assistenten Otto Hinterhuber. Hiebei wurde Unterrichtzeit in Anspruch genommen für die Markscheidekunde 91 und für die Bergbaukunde 143 Lehrstunden.

Die Aufbereitungslehre, vorgetragen vom Direktor Johann Grimm in 45 Stunden. Das Bergrecht und insbesondere das neue allgemeine österreichische Berggesetz wurde von Ebendemselben für die Zöglinge des Berg- und auch des Hüttenkurses zusammen, in 19 Stunden vorgetragen.

Die Bergmaschinenbaukunde, deren beschreibender Theil über Förderung und Wasserhaltung unter Einem mit der Bergbaukunde abgehandelt wurde, wurde — was den berechnenden Theil angeht — vorgetragen vom Assistenten Johann Schubert in 34 Stunden.

Die Civilbaukunde von demselben in 52 Lehrstunden, und außerdem noch im Zeichnen und Entwerfen von Baugegenständen unterrichtet durch 20 Stunden.

Sämmtliche Vorträge wurden in den Vormittagsstunden der Wochentage mit Ausnahme des Donnerstages abgehalten, und zwar täglich durch volle 3 Stnnden.

Gleich zu Anfang des Lehrjahres noch vor Beginn der Vorlesungen wurden durch eine Woche hindurch unter Führung des Direktors oder des Professors Werksbesichtigungen und Begehungen des Bergbaubezirkes mit den Bergzöglingen vorgenommen, um dieselben mit den verschiedenen Bergwesenszweigen und Manipulationsgegenständen bekannt zu machen.

Die Grubenbefahrungen und Werksbesichtigungen dauerten durch das ganze Lehrjahr fort, gleichlaufend und Hand in Hand mit den Vorträgen, in der Regel 2 Mal der Woche, am Donnerstage und an einem anderen Nachmittage. Sie bestanden vorerst in Erlernung der Häuerarbeiten, wozu 12 Schichten verfahren wurden, dann in Grubenaufnahmen, Gruben-, Manipulations-, Maschinen- und dergleichen Besichtigungen. Die übrigen Nachmittage wurden zu praktischen Uebungen und Verwendungen in der Markscheiderei mit Zeichnen, Mappiren von Grubenaufnahmen, Entwerfen und Zeichnen von Bergmaschinen, schriftlichen Ausarbeitungen rc. rc. benützt. Außerdem hatten die Bergeleven als Hausarbeit Markscheidaufgaben trigonometrisch zu berechnen und auszuarbeiten.

Nach Schluß der Vorträge wurde unter Führung des Direktors Grimm in Begleitung des subst. Assistenten Hinterhuber mit den Bergeleven ein durch 16 Tage dauernder Ausflug in die Kohlen- und Eisensteinbergbaue des innern und nördlichen Theils von Böhmen unternommen, woran 14 Bergzöglinge mehr weniger vollständig Antheil nahmen. Es wurden dabei die Steinkohlenbaue und Erdbohrarbeiten bei Nürschan nächst Pilsen, die Steinkohlenbaue bei Radnitz, die Eisensteintagbaue bei Nučic, dann die Steinkohlenbaue und Erdbohrarbeiten bei Kladno, Rappic und Brandeisl und die Braunkohlenbaue in der Umgebung von Aussig bei Salesl, Türmitz und Mariaschein berührt.

Im Hüttenkurse wurden die Vorträge über die Hütten- und Probirwesensgegenstände wegen fortdauernder Krankheit des k. k. Professors und Bergrathes Dr. Josef Bachmann durch das Lehrjahr hindurch gehalten von dem k. k. Generalprobiramtsprobirer Wenzel Mrázek, als supplirenden Professor. Sie umfaßten die allgemeine Hüttenkunde durch 100 Lehrstunden.

Die Probirkunde durch	48	Lehrstunden.
„ spezielle Eisenhüttenkunde	68	„
„ spezielle Hüttenkunde der übrigen Metalle und Salze	58	„
„ Hüttenmaschinenbaukunde	50	„

Ferner wurden im Hüttenwesen Vorträge gehalten:

Ueber montanistische Verrechnungskunde vom Dozenten Bartholomä Komma, k. k. Bergoberamtsassessor, durch 50 Lehrstunden.

Ueber Grundzüge der Forstkunde vom Direktor Johann Grimm durch 22 Lehrstunden.

Ueber Geschäftsstyl und Kanzleiordnung von Ebendemselben durch 11 Lehrstunden.

Des den Hütteneleven ertheilten Unterrichtes im Bergrechte wurde bereits im Bergkurse gedacht.

Sämmtliche Vorträge im Hüttenkurse wurden ebenfalls in den Vormittagsstunden der Wochentage mit Ausnahme des Donnerstags abgehalten, in der Regel durch 3 Stunden.

Ueber analytische Chemie in Verbindung mit praktischen Versuchen und Erklärungen lehrte der suppl. Professor Wenzel Mrázek an 26 Nachmittagen je zu 2 bis 3 Stunden.

Sonst wurden die Nachmittage unter Leitung des benannten Professors oder des Assistenten der Hüttenwesenslehrkanzel Karl Balling benützt zu 2- bis 5stündigen Uebungen und Versuchen im chemischen Laboratorium und Probirgaden der Montanlehranstalt, zu analytischen und docimastischen Versuchen auf trockenem und nassem Wege (Titrir- und colorimetrischen Proben) zu verschiedenen Röst-, Schmelz- und Verkohlungsversuchen und zum Zeichnen von Hüttenmaschinen u. s. w.

Gleichlaufend mit den Vorträgen wurden im Jahreslaufe unter Führung des Assistenten Karl Balling theils ganz-, theils halbtägige Ausflüge, Werks- und Manipulationsbesichtigungen vorgenommen, zu der Přibramer Silber- und Bleihütte, zu den fürstl. Colloredo'schen Eisenhochofen- und Hammerwerken von Obecnic und zu den Köhlereien und Holzschlägen in den fürstlich Colloredo'schen Waldungen.

Nach Beendigung der Vorträge fand ein hüttenmännischer Ausflug der Hütteneleven unter Führung des suppl. Professors Wenzel Mrázek durch eine Zeit von 11 Tagen statt, wobei die Eisenwerke Komorau, Straschitz, Dobřiw, Holoubkau, Nürschan, Wilkischen, die Josefhütte bei Plan, dann die Eisenwerke Alt- und Neuhütten besichtigt wurden.

Nach Jahresschluß und zum Theil nach Ausgang des 1sten Halbjahres wurden die Prüfungen abgehalten, denen sich sämmtliche ordentliche Zöglinge unterzogen, mit Ausnahme derjenigen, welche aus dem einen oder anderen Gegenstande an anderen Lehranstalten schon früher Prüfung ablegten. Mit Ausnahme von 2

unterzogen sich mit Bewilligung des hohen Finanzministeriums auch sämmtliche als Gäste aufgenommene Eleven den Prüfungen. Die Anzahl der im Ganzen von den Bergakademikern abgelegten Prüfungen beträgt 192.

Die Prüfungserfolge aus den verschiedenen Lehrgegenständen sind in nachstehender Tabelle summarisch zusammengestellt:

Aus den Lehrgegenständen und zwar aus	Erhaltene Fortgangsklassen			
	Ausgezeichnet	Sehr gut	Gut	Ungenügend
Markscheidekunde	1	6	10	.
Praktische Geometrie	.	5	6	1
Bergbaukunde	2	6	8	1
Aufbereitungslehre	1	5	11	.
Bergmaschinenbaukunde	1	3	14	.
Civilbaukunde	.	4	9	1
Allgemeine Hüttenkunde	1	3	5	.
Probirkunde	2	.	7	.
Eisenhüttenkunde	1	1	7	.
Spezielle Hüttenkunde der übrigen Metalle	1	.	7	1
Hüttenmaschinenkunde	1	1	7	.
Verrechnungskunde	.	3	6	.
Grundriß der Forstkunde . . .	1	3	5	.
Geschäftsstyl	1	1	6	.
Bergrecht	.	8	18	.
Zusammen . .	13	49	126	4

Die ungenügenden Fortgangsklassen wurden durch Wiederholungsprüfungen auf einen günstigen Erfolg verbessert.

Am Schlusse des Lehrjahres haben mit vollständigen Absolutorien versehen die Montan-Lehranstalt verlassen die vorhin namentlich aufgeführten 8 ordentlichen Hütteneleven. Hievon sind Čap Adalbert, Čižek Friedrich, Hybner Josef, Karlik Johann und Napravil Ferdinand auf ihr Ansuchen als Bergpraktikanten in den montanistischen Staatsdienst aufgenommen worden. Rudolf

Helmhacker ist in Privatdienste getreten. Die beiden Hofbuchhaltungspraktikanten Kryspin Josef und Švanda Stefan sind zur k. k. Hofbuchhaltung in Dienstleistung eingerückt.

Neue Verordnungen in Betreff der Montan-Lehranstalten.

Wie bereits bei der Bergakademie zu Leoben auf S. 398 angeführt wurde, ist mit den Erläſſen des k. k. Finanzministeriums vom 14. Mai und 14. Juni 1863 Zahl $\frac{15007}{365}$ und $\frac{26795}{700}$ im Einverständnisse mit der k. k. obersten Rechnungs-Kontrolbehörde die Ausfolgung der Montan- und Hofbuchhaltungsstipendien in gleichen Monatsraten an die stipendirten ordentlichen Bergakademiker und beziehentlich an die ordentlichen Bergakademiker und zugleich stipendirten k. k. Hofbuchhaltungspraktikanten angeordnet worden.

An der k. k. Montan-Lehranstalt Přibram im Jahre 1863 eingetretene Aenderungen im Lehrpersonale.

Mit Erlaß des k. k. Finanzministeriums vom 18. Oktober 1862 Z. $\frac{54727}{1867}$ wurde der bei der k. k. Eisenwerksdirektion zu Eisenerz in praktischer Verwendung gestandene Bergwesenspraktikant Otto Hinterhuber der Montanlehranstalt als subst. Assistent für die Lehrkanzel des Bergwesens zugetheilt.

Am 28. Jäner 1863 wurde der k. k. Bergrath und Professor des Bergwesens Karl Heyrowský von einem Schlaganfalle gerührt, und für die Professorsverrichtungen untauglich. Die dadurch entstandene Lücke wurde mit Genehmigung des k. k. Finanzministeriums vom 17. Februar 1863 Z. $\frac{7961}{212}$ einstweilen derart ausgefüllt, daß für das Lehrjahr 1863 der subst. Assistent Otto Hinterhuber die unterbrochenen Vorträge in der Markscheidekunde, praktischen Geometrie und Bergbaukunde fortsetzte, der mit der 2. Bergschullehrerstelle betraute Assistent Johann Schubert den Vortrag der Bergmaschinenbaukunde, und der Lehranstaltdirektor Johann Grimm den Vortrag der Aufbereitungslehre übernahmen. Am 26. Mai 1863 ist der benannte Professor in Folge eines erneuerten Schlaganfalles mit Tod abgegangen.

Mit Erlaß des k. k. Finanzministeriums vom 22. August 1863 Z. $\frac{36083}{938}$ wurde der Příbramer k. k. Bergverwaltersadjunkt und 1. Bergschullehrer Augustin Beer bis auf weiters zur provisorischen Versehung der an der Montanlehranstalt durch Heyrowsky's Ableben erledigten Professorsstelle für die Bergwesensgegenstände bestimmt; ingleichen wurde auch bestimmt, daß die Professorstelle für die Hüttengegenstände weiterhin wie bisher einstweilen der k. k. Generalprobiramts-Probirer Wenzel Mrázek zu versehen habe.

Mit Finanzministerialerlaß vom 1. Oktober 1863 Z. $\frac{45248}{1235}$ wurde die Versehung des Lehrerdienstes bei der Příbramer Bergschule an Stelle des Bergverwaltersadjunkten Augustin Beer dem subst. Montanlehranstalts-Assistenten Otto Hinterhuber unter Mitverwendung desselben bei der Montan-Lehranstalt übertragen.

Mit Erlaß des k. k. Finanzministeriums vom 9. Oktober 1863 Z. $\frac{48339}{1308}$ wurde der Schemnitzer k. k. Maschinen-Inspektorsadjunkt Julius Ritter v. Hauer zur Uebernahme des Lehrfaches für das Maschinenwesen und die Baugegenstände in den beiden Fachkursen der Montanlehranstalt bestimmt. Durch die — wenn auch vor der Hand einstweilige — Aufstellung eigener Professoren für die Gegenstände des Berg-, Hütten-, Maschinen- und Bauwesens in den Personen der Herren Augustin Beer, Wenzel Mrázek und Julius Ritter v. Hauer ist die Montanlehranstalt im Sinne des neuen Lehrplans für die beiden Fachkurse mit den erforderlichen Lehrkräften vollständig versehen worden.

Mit Finanzministerialerlaß vom 31. Oktober 1863 Z. $\frac{45878}{4009}$ wurde der bei der Příbramer Montanlehranstalt seit dem Lehrjahre 1857 (siehe Jahrb. Bd. VI. Seite 23) in Dienstleistung gestandene wirkliche Professor an der Bergakademie in Schemnitz, k. k. Bergrath Dr. Josef Bachmann bei seiner durch körperliche Gebrechen herbeigeführten Dienstuntauglichkeit in den Ruhestand versetzt. —

Wir sind es dem Andenken des durch einen frühzeitigen Tod der Montanlehranstalt entrissenen k. k. Bergrathes und Professors der Bergwesensgegenstände Karl Heyrowský schuldig, seiner bergmännischen Laufbahn und seiner im praktischen und lehrämtlichen Fache erworbenen vielfachen Verdienste hier in wenigen Worten zu

gedenken. Derselbe war am 4. November 1802 zu Rokitzan in Böhmen geboren, hat nach Vollendung der polytechnischen Studien zu Prag die bergmännischen Studien zu Schemnitz vom Jahre 1822 bis 1824 mit vorzüglichem Erfolge absolvirt, und hiebei besondere Kenntnisse — vornehmlich in den mechanischen Zweigen — und zugleich einen anhaltenden Fleiß an den Tag gelegt.

Nach absolvirten Bergkollegien brachte er auf Staatskösten eine längere Zeit auf Reisen in den niederungarischen Bergwerken zu, wurde dann als Pochwerksschaffer bei dem Přibramer Hauptwerke angestellt, und bereiste als solcher durch eine längere Zeit die vorzüglichsten Bergwerke in Sachsen und Preußen. Bereichert mit praktischen Kenntnissen, vornehmlich im Aufbereitungs-, Berg- und Hüttenmaschinenwesen, wirkte er als Pochwerksschaffer, dann als Berggeschworner und als Oberkunstmeister beim Přibramer Hauptwerke und anderen Aerarialbergbauen des Přibramer Bergoberamtsbezirkes, so wie auch bei mehreren Privat Berg- und Hüttenwerken auf die wirksamste Weise in den betreffenden Zweigen, und erntete vielfache Anerkennung und Belobungen.

Im Jahre 1837 wurde ihm die Oberleitung bei der Wiedergewältigung des durch einen Wassereinbruch ausgetränkten Quecksilberbergbaues zu Idria übertragen, die er zur vollen Zufriedenheit zu Ende führte. Von Idria im Jahre 1841 zurückgekehrt, wirkte er mit gleicher Auszeichnung wieder als Oberkunstmeister im Přibramer Bergoberamsbezirke, und war im Jahre 1847 durch mehrere Monate mit Urlaub in Serbien und erstattete der serbischen Regierung ein Gutachten über die Emporhebung des dortigen Bergbaues.

In Folge seiner anerkannten und vielseitig belobten Leistungen wurde er am 20. Oktober 1849 als Professor des Bergwesens zur Montanlehranstalt berufen, welchem Posten er durch Fleiß und Pünktlichkeit in seinem Berufe, und durch eifriges Bestreben, seine Kenntnisse und vielfachen praktischen Erfahrungen auf die Zöglinge zu verpflanzen, würdig vorstand.

Auch seinem lehrämtlichen Wirken wurden mehrfache Anerkennungen zu Theil.. Er hat sein bergmännisches Leben mit Ehre und Ruhm beschlossen. Ruhe seiner Asche!

K. k. Bergschule zu Přibram

zur Ausbildung von Bergarbeitern zu Steigern, Hutleuten und Grubenaufsehern, im Lehrjahre 1862/63.

Die Bergschule zu Přibram hat bezüglich der Direktion und Lehrer keine Veränderungen gegen die vorausgegangenen Jahre erfahren, und wurde im Lehrjahre 1863 wie folgt besucht:

Mit Eingang des Lehrjahres sind in den zweiten Jahrgang aufgestiegen Bergschüler	23	
in den ersten Jahrgang wurden neu aufgenommen	32	
Zusammen Bergschüler	55.	
Im Laufe des Jahres sind ausgetreten:		
Aus dem zweiten Jahrgange	1	
„ „ ersten dto.	3	4
Es verblieben sonach bis Jahresschluß in Allem Bergschüler		51.
Darunter befanden sich Aerarialbergarbeiter		30
und Privatbergarbeiter		21
		51,
und in Bezug auf Nationalität und Sprache reine Deutsche	20	
„ Čechen	6	
und beider Sprachen mächtig	25	

Von den 51 Bergschülern entfallen beim Hinblick auf ihr Geburtsland

auf Böhmen	37
„ Mähren	3
„ österr. Schlesien	3
„ Kärnten	3
„ Steiermark	2
„ Tirol	1
„ Galizien	1
„ Ungarn	1
	51.

Der Unterricht fand an jedem Tage der Woche durch 2 bis 2½ Stunden Vormittags statt, und wurde im zweiten Jahrgange

in beiden Landessprachen ertheilt, in der deutschen und böhmischen, im ersten Jahrgange aber nur in der deutschen, weil sämmtliche Schüler dieser Sprache mächtig waren.

Im ersten Jahrgange wurden gelehrt: Rechenkunst, geometrische Konstruktionslehre, theoretische und praktische Geometrie, Mineralogie, geometrisches Körper- und Situationszeichnen und schriftliche Aufsätze. Den Unterricht ertheilte der mit der 2. Bergschullehrerstelle provisorisch betraute Assistent der Montanlehranstalt Johann Schubert. (Siehe Jahrb. IX S. 22.)

Im zweiten Jahrgange wurden gelehrt, und zwar vom k. k. Bergverwaltersadjunkten und 1. Bergschullehrer Augustin Beer: Geognosie, Markscheidekunde, Bergbaukunde, das Nothwendigste aus dem österreichischen Berglehnswesen und der Gruben- und Material-Rechnungsführung, ferner vom Assistenten Johann Schubert das Bau- und Maschinenzeichnen und schriftliche Aufsätze.

Die benannten Lehrgegenstände nahmen Unterrichtzeit in Anspruch:

Die Rechenkunst	56	Lehrstunden
auf Wiederholung	34	90.
Die geometrische Konstruktionslehre	57	
auf Wiederholung	24	81.
Die theoretische und praktische Geometrie	64	
auf Wiederholung	44	108.
Die Mineralogie	28	
auf Wiederholung und Uebungen	26	54.
Die schriftlichen Aufsätze im I. Jahrgange	30	
dto. dto. „ II. Jahrgange	22	52.
Das Zeichnen von Körpern und Situationsplänen im I. Jahrgange	34	
„ Maschinen- und Bauzeichnen im II. Jahrg.	60	96.
Die Gegnosie und besondere Lagerstätten	92	
auf Wiederholung und Uebnngen	42	134.
Die Markscheidekunde	119	
auf Wiederholung und Uebungen	71	190.
Die Bergbaukunde und das Berglehnswesen	199	
auf Wiederholungen	32	231.

Außer den nachmittägigen Grubenarbeitschichten, welche die Bergschüler als Häuer zur Erwerbung eines Verdienstlohnes für ihren Lebensunterhalt verrichteten, wurde zu Zwecken des Unterrichtes beim Verziehen in der Grube, zu geognostischen Belehrungen, zu Gruben- und Manipulationsbesichtigungen bei der Zimmerung, Mauerung ꝛc., in der Regel jede Woche eine Unterrichtsschicht von den Schülern des II. Jahrganges verfahren.

Die Ausfälle der halbjährigen Prüfungen aus den verschiedenen Lehrgegenständen, so wie der Fortgang im Zeichnen und schriftlichen Aufsätzen ist aus nachstehender summarischen Zusammenstellung zu ersehen.

Aus den verschiedenen Lehrgegenständen, und zwar aus	Erhaltene Fortgangsklassen			
	Auszeichnungsklasse	Sehr gut	Gut	ungenügend
Rechenkunst	1	12	16	2
Geometrische Konstruktionslehre. .	4	10	14	3
Theoret. und praktische Geometrie .	3	8	15	3
Mineralogie	2	8	13	4
Geometrisches Zeichnen	2	7	22	.
Körper- und Situationszeichnen. .	2	6	19	2
Schriftliche Aufsätze im I. Jahrgange	.	7	23	1
Geognosie	5	5	10	2
Markscheidekunde	6	3	8	5
Bergbaukunde	3	6	11	2
Schriftliche Aufsätze im II. Jahrgange	3	6	13	.
Maschinen- und Bauzeichnen . .	4	7	11	.
Zusammen . .	35	85	175	24

Zwölf der erhaltenen ungenügenden Fortgangsklassen wurden durch wiederholte Prüfungen auf einen günstigeren Erfolg verbessert.

Als die vorzüglichsten Schüler zeichneten sich aus im II. Jahrgange: der Privat-Untersteiger Schwehelka Ferdinand aus Teschen in österr. Schlesien und die Aerarialbergarbeiter Klingler Josef aus Kitzbichl in Tirol und Wiesner Raimund aus Mies in Böhmen. Alle drei wurden je mit einem Handkompasse als

Prämium betheilt. An diese vorzüglichsten 3 Bergschüler reihten sich zunächst an: die Aerarialbergarbeiter Karl Rohm aus Joachimsthal und Hanf Mathias aus Přibram, dann der Privatarbeiter Liderhaus Franz aus Weißkirchen in Böhmen.

Von den Bergschülern des I. Jahrganges hoben sich als die vorzüglicheren hervor: der Privatarbeiter Sischperle Johann aus Pečetin in Böhmen, die Aerarialbergarbeiter Trötscher Franz aus Joachimsthal und Hummel Wenzel aus Přibram, dann der Privatarbeiter Terpotitz Martin aus Kappel in Kärnten.

Nach Schluß des Lehrjahres wurden mit den Schülern des I. Jahrganges noch praktische Uebungen und Vermessungen auf dem Felde vorgenommen, und mit den absolvirten vorzüglicheren Schülern des II. Jahrganges wurde unter Führung des Bergschullehrers Augustin Beer eine dreiwöchentliche Unterrichtsreise zu mehreren wichtigeren Kohlen- und Eisensteinbergbauen unternommen, und zwar zu den Steinkohlenbauen und Erdbohrungen bei Nürschan nächst Pilsen, zu den Steinkohlenbauen bei Radnic, den Eisensteintagbauen bei Nučic, zu den Steinkohlenbauen und Erdbohrungen bei Kladno, Rappic und Brandeisl und zu mehreren Braunkohlenbauen in der Umgebung von Aussig und Teplitz.

K. k. prov. Bergschule zu Wieliczka in Galizien

zur Ausbildung von Bergarbeitern zu Steigern, Hutleuten und Grubenaufsehern

im Lehrjahre 1862/63.

Mit dem Schuljahre 1862/63 hat der vollständige Unterricht an der mit hohem k. k. Finanzministerialdekrete vom 12. November 1861 Zahl $\frac{37747}{1598}$ gegründeten Bergschule begonnen. Das Lehrjahr wurde am 15. Oktober 1862 eröffnet und mit Ende Juli 1863 geschlossen. Die Direktion blieb wie im Vorjahre mit der k. k. Berg- und Salinen-Direktion in Wieliczka vereinigt, nur die Anzahl der Lehrer wurde wegen Eröffnung des 2. Jahrganges auf

dem Stande der Wieliczkaer k. k. technischen Beamten angemessen vermehrt.

Im abgelaufenen Lehrjahre wurde die Bergschule besucht:

Im II. Jahrgange von 11 Aerarialbergarbeitern
und . . . . 1 Privatbergarbeiter,
zusammen 12 Bergschülern, darunter 7 aus Galizien, 3 aus Mähren, 1 aus Schlesien, 1 aus Tirol. Der Unterricht wurde in deutscher Sprache ertheilt.

Im I. Jahrgange von 25 Aerarialbergarbeitern
und . . . . 1 Privatbergarbeiter,
zusammen 26 Bergschülern, darunter 21 aus Galizien, 1 aus Mähren, 4 aus Böhmen. Die Unterrichtssprache war deutsch.

In den Vorbereitungs-Jahrgang wurden neu aufgenommen
10 Aerarialbergarbeiter
und . . 2 Privatbergarbeiter,
zusammen 12 Bergschüler, darunter 11 aus Galizien, 1 aus Schlesien. Die Vorträge wurden in deutscher und polnischer Sprache gehalten.

Die Bergschule wurde sohin mit Beginn des Lehrjahres 1862/63 im Ganzen von 50 Bergschülern besucht. Im Laufe des Jahres sind freiwillig ausgetreten 4, 1 rückte zum Militärdienste ein, 1 wurde von der Anstalt wegen einer strafgerichtlichen Untersuchung ausgeschlossen, so daß das Lehrjahr zusammen von 44 Bergschülern beendigt wurde.

Gegenstände des Unterrichtes waren:

Im II. Jahrgange Bergbaukunde mit Inbegriff des Bergleheneswesens, Markscheidekunde und praktische Geometrie, Situationszeichnen, dann Uebungen im Grubenaufnehmen und Anfertigung von Grubenplänen; den Unterricht ertheilte hierin der k. k. Markscheider Franz Müller durch wöchentlich 8 Stunden, dann Geognosie, welche von dem k. k. Markscheidsadjunkten Adolf Ott wöchentlich durch 2 Stunden gelehrt wurde.

Im I. Jahrgange: Mathematik und theoretische Geometrie, gelehrt vom k. k. Schichtmeistersadjunkten Stanislaus von Strzelecki durch wöchentlich 3 Stunden, Mine-

ralogie und Uebungen im Bestimmen der Mineralien, vom k. k. Markscheidsadjunkten Adolf Ott gelehrt, durch wöchentlich 3 Stunden, — Physik und die Elemente der Maschinenlehre mit besonderer Berücksichtigung für die Bedürfnisse des Bergmanns, dann Körper-, Bau- und Maschinenzeichnen, Uebungen im Aufnehmen von Maschinenbestandtheilen und Bauobjekten, gelehrt vom k. k. Bau-Ingenieur Alois Janota durch wöchentlich 3 Stunden.

Im Vorbereitungs-Jahrgange: Das Rechnen durch wöchentlich 2 Stunden gelehrt vom k. k. subst. Schichtenmeister Hyppolith Walewski, die schriftlichen Aufsätze, vom k. k. Bergprotokollisten Anton Piero wöchentlich durch 2 Stunden, und die geometrische Konstruktionslehre, das Linear- und Zirkelzeichnen, von dem k. k. Markscheidsadjunkten Adolf Ott durch wöchentlich 3 Stunden.

Außer den Grubenarbeitsschichten, welche die Bergschüler ohnedieß zur Erwerbung ihres Lohnes und Lebensunterhaltes verrichteten, wurden zu Zwecken des Unterrichtes beim Verziehen, bei Gruben- und Manipulations-Besichtigungen, bei der Zimmerung, Mauerung, dann bei geognostischen Begehungen u. dgl. mit den Schülern des II. Jahrganges 27 Unterrichtsschichten verfahren.

Die semestraligen Prüfungen wurden in Verhinderung des k. k. Berg- und Salinen-Direktors, k. k. Hofkammerrathes, zugleich Direktors der Bergschule, Herrn Johann Freiherrn von Geramb, unter Vorsitz des k. k. Bergrathes und Bauinspektors Herrn Eugen Rößner öffentlich abgehalten, und waren die Erfolge derselben sehr befriedigend.

Die Anzahl der von den Bergschülern aus allen Lehrgegenständen abgelegten Prüfungen betrug im Ganzen . . . . 309.

Dabei ergaben sich folgende Fortgangsklassen:

Auszeichnungsklassen	34
Erste Klassen mit Vorzug . . .	109
Erste Klassen, nahe dem Vorzug . .	36
Erste Klassen	108
Zweite Klassen	22
Dritte Klassen	0
	309.

Mit Ausnahme von 4 Schülern haben sämmtliche sehr gute Sitten- und Fleiß-Noten erhalten. 6 Schüler haben sich Krankheits-halber der Prüfung nicht unterzogen, und werden selbe nach den Ferien nachtragen.

Als die vorzüglichsten Schüler haben sich hervorgethan:

Im II. Jahrgange:	Homayer Theodor,
	Cichy Andreas.
Im I. Jahrgange:	Wlobarczyk Franz,
	Woinarowski Josef.
Im Vorbereitungsjahrgange:	Dobrzański Ludwig,

sämmtliche Aerarialbergarbeiter beim Wieliczka'er k. k. Hauptwerke.

Gleich nach dem Schlusse des Lehrjahres wurden mit den Bergschülern des II. Jahrganges Vermessungen mit der Kette und Uebungen mit dem Meßtische auf dem Felde praktisch vorgenommen, und dann unter der Führung des k. k. Markscheidsadjunkten Adolf Ott eine 3wöchentliche Unterrichtsreise zu den benachbarten Salz-, Eisenstein-, Kohlen-, Galmei- und Schwefel-Bergbauen Galiziens angetreten.

Die im vorigen Jahre durch zahlreiche Beiträge der Aerarial- und Privat-Montanämter angelegte Mineralien- und geognostische Sammlung wurde im heurigen Jahre durch eingelangte Beiträge der k. k. Bergverwaltung zu Raibl, des k. k. Bergamtes Fohnsdorf, der k. k. Berg- und Salinen-Direktion zu Salzburg, der k. k. Eisenwerks-Direktion Eisenerz und der k. k. Berg-, Forst- und Güter-Direktion zu Nagybanya bedeutend vermehrt, und es steht zu erwarten, daß die noch übrigen Aerarial- und Privat-Montanbehörden der Monarchie dem gestellten Ansuchen entsprechen und durch zahlreiche Beiträge diese gemeinnützige Sammlung entsprechend vermehren werden.

Der Ober-Bergingenieur der k. k. Nordbahn-Gesellschaft Herr Eduard Kleczyński hat zum Zwecke des Unterrichtes eine Sammlung sehr schön gearbeiteter Bohrmodelle nebst erläuternden Zeichnungen der Bergschule zum Geschenke gemacht.

Berichtigung

einiger sinnstörender Druckfehler.

Seite 3 Zeile 7 von Unten lies: (1 — 3) statt: (1 — 2).

„ 11 „ 1 „ „ „ hebe statt: habe.

„ 12 „ 17 „ Oben lies: trocken statt: rocken.

„ 15 „ 6 „ Unten „ Aushöhlungen statt: Ausfüllungen.

„ 44 „ 13 „ „ „ 22 Karat statt: 21 Karat.

„ 45 „ 2 „ Oben „ Erzgeriebe statt: Eisenerze.

„ 51 „ 3 „ Unten „ grünlichbraun statt: grünlichblau.

„ 63 „ 1 „ „ „ 100,08 statt: 180,03.

„ 68 „ 11 „ „ „ 35,50 statt 45,50.

„ 71 „ 8 und 9 von Oben unter c lies: 2,52 / 7,76 statt: 7,76

„ 78 „ 5 von Oben lies Braunkohle statt: Steinkohle.

„ 79 „ 1 „ „ „ Fohnsdorf statt: Johnsdorf.

„ 79 „ 3 „ „ „ Silweg statt: Seling.

„ 81 „ 5 „ „ „ Jaworzno statt: Jaworow.

„ 89 „ 15 „ Unten „ Vervollkommnung statt: Verkommung.

„ 96 „ 10 „ „ „ unbenannte statt: unbekannte.

„ 102 „ 11 „ Oben „ jenem statt: jene.

„ 146 „ 5 „ Unten „ erreichte statt: errichtete.

„ 184 „ 3 „ Oben „ Brust statt: Bricht.

„ 285 „ 10 „ Unten „ Pochzeuge statt: Pochwerke.

„ 341 „ 17 „ Oben „ 5 Mal statt: 5 8 5 Mal.

K. k. [illegible] in Prag.